

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2021

Bc. Bára Valterová

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

Využití CHKO Brdy ve výuce přírodopisu a biologie
Use of the Brdy PLA in High-School Science
Teaching

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Bára Valterová

Vedoucí práce: Ing. Jan Andreska, Ph.D.

Studijní program: Učitelství biologie pro 2. stupeň základní školy a střední
školy

Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní
školy a střední školy biologie – výchova ke zdraví

Praha 2021

Abstrakt

Práce se věnuje tématu využití nedávno vzniklé chráněné krajinné oblasti Brdy ve výuce přírodopisu a biologie na základních a středních školách v oblastech s ní bezprostředně sousedících.

Teoretická část této diplomové práce je zaměřena na shrnutí poznatků, týkajících se vymezení chráněných krajinných oblastí, blíže čtenáře seznamuje s charakteristikami CHKO Brdy, a to především s jejími přírodovědnými aspekty a specifiky. V krátkosti se práce věnuje metodám výuky a podrobněji pak formě výuky v podobě přírodovědné exkurze a možnostem, jak lze CHKO Brdy pro tento účel využít.

Klíčovou součástí této práce je výzkumná část, která formou dotazníkového šetření zjišťuje postoje a dosavadní praxi učitelů, žáků a studentů na základních a středních školách přilehlých k CHKO Brdy k přírodovědným exkurzím a možnostem využít k nim právě tuto chráněnou krajinnou oblast. K tomu byly využity dva různé dotazníky: Jeden koncipovaný pro učitele (16 otázek, 26 respondentů) a druhý pro žáky a studenty (30 otázek, 152 respondentů). Výsledná databáze sestává z téměř 5000 odpovědí, které byly analyzovány.

Výsledky šetření ukazují, že zájem o přírodu a její ochranu, jakož i znalosti o CHKO Brdy jsou mezi žáky a studenty velmi vysoké. Zájem o využívání exkurzí ze strany vedení škol a jednotlivých pedagogů je značný, ale pouze přibližně jedna třetina realizovaných exkurzí směřuje přímo do bezprostředně sousedící CHKO Brdy.

K výsledkům práce proto patří také několik exkurzí do CHKO Brdy, které autorka práce navrhuje na základě svých vlastních zkušeností s pobytem v přírodě CHKO Brdy, ať už za účelem sportu, rekreace či poučení z bezprostředního kontaktu s nenarušenou přírodou.

Klíčová slova: základní škola, střední škola, přírodopis a biologie, studijní exkurze, chráněné krajinné oblasti (CHKO), CHKO Brdy, ochrana přírody

Abstract

Presented work studies the possibilities of recently established protected landscape area (PLA) Brdy for a systematic use in teaching nature and biology related subjects at schools closely neighboring the PLA.

The theoretical part of this diploma work makes a resume of basic information regarding the legal status of PLA's and introduces the reader into main facts about the PLA Brdy focusing on its natural aspects and specifics. General methods of education are reviewed briefly, followed by a more detailed discussion about the educational form of field trip and about possibilities how such trips or excursions to the PLA Brdy can be used in the education practice.

The key part of this work is a relatively large questionnaire research for teachers, pupils and students of elementary and secondary schools next to Brdy. It establishes a database of their approaches to and existing experiences with field trips generally and excursions into PLA Brdy in particular. Two separate questionnaires have been used: one for teachers (16 questions, 26 respondents) and another one for pupils and students (30 questions, 152 respondents). Therefore, the database is composed of nearly 5000 responses which have been analyzed.

The results show that interviewed pupils and students are clearly interested in the nature and they have got surprisingly high level of knowledge about the PLA Brdy. There is also a broad support of field trips from the side of teachers and school managements but just about 1/3 of actually undertaken excursions has aimed to the directly neighbouring PLA Brdy.

It is why several field trips to Brdy have been included into the presented work. They are proposed based on the author's long personal experience with spending time in the Brdy's nature either for sport or recreation or simply enjoying lessons from the direct contact with the unharmed nature.

Keywords: elementary school, secondary school, natural history and biology, field trip, educational excursion, protected landscape areas (PLA) , PLA Brdy, nature protection

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Ing. Jana Andresky, Ph.D. a čerpala jen z uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne

.....
podpis

Poděkování

Na tomto místě v první řadě děkuji Ing. Janu Andreskovi, Ph.D., za jeho trpělivé vedení a věcné připomínky k mé diplomové práci. Dále mé díky patří RNDr. Václavu Sedláčkovi a jeho synovi RNDr. Ondřeji Sedláčkovi, Ph.D. za vstřícnost a přínosné konzultace. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině, která mi byla velkou oporou.

Obsah

1	Úvod	10
2	Výzkumné otázky	11
3	Všeobecný přehled	12
3.1	Chráněné krajinné oblasti (CHKO)	12
3.2	Zonace a maloplošná chráněná území	12
3.3	Natura 2000	13
3.4	Práva a povinnosti v CHKO	13
3.5	Chráněná krajinná oblast Brdy	14
3.5.1	Klima	15
3.5.2	Geologie	15
3.5.3	Botanika	16
3.5.3.1	Charakteristika oblasti	16
3.5.3.2	Významné druhy rostlin	18
3.5.4	Zoologie	19
3.5.4.1	Charakteristika oblasti	19
3.5.4.2	Savci (Mammalia)	19
3.5.4.3	Ptáci (Aves)	20
3.5.4.4	Plazi (Reptilia)	22
3.5.4.5	Obojživelníci (Amphibia)	23
3.5.4.6	Ryby (Osteichthyes) a mihule (Cephalaspidomorphi)	24
3.5.4.7	Korýši (Crustacea)	24
3.5.4.8	Pavouci (Araneae)	25
3.5.4.9	Hmyz (Insecta)	26
3.5.4.9.1	Brouci (Coleoptera)	26
3.5.4.9.2	Motýli (Lepidoptera)	28
3.5.4.10	Měkkýši (Mollusca)	29
3.5.4.11	Významné druhy živočichů	30
3.6	Výukové metody	30
3.6.1	Metody, které jsou nejlépe využitelné na přírodovědných exkurzích	32
3.7	Přírodovědná exkurze	33
3.7.1.1	Přípravná fáze před exkurzí	34

3.7.1.2	Vlastní provedení exkurze	36
3.7.1.3	Zhodnocení a využití exkurze	36
3.8	Využití prostoru CHKO Brdy ve výuce	37
3.8.1	Hlavní témata využitelná na přírodovědných exkurzích do CHKO Brdy	37
3.8.1.1	Přírodě blízký les: přirozený versus umělý les	38
3.8.1.2	Rašeliniště	42
3.8.1.3	Vřesoviště	43
3.8.2	Naučné stezky	44
3.8.2.1	Naučná stezka Jordán	45
3.8.2.2	Naučná stezka Klobouček	46
3.8.2.3	Naučná stezka Okolím Komárova	46
3.8.2.4	Naučná stezka Okolím Padrt'ských rybníků	47
3.8.2.5	Naučná stezka Petráškova Hora	48
3.8.2.6	Naučná stezka U Drtiče – Bílá skála	48
3.8.3	Muzea a výstavy s tematikou CHKO Brdy	49
3.8.3.1	Dům NATURA Příbram	49
3.8.3.2	Muzeum Středních Brd Strašice	49
3.8.4	Návrhy exkurzí	51
3.8.4.1	Návrh exkurze na Klobouček	51
3.8.4.1.1	Trasa exkurze: mapa	51
3.8.4.1.2	Popis trasy	51
3.8.4.1.3	Geologický význam lokality	53
3.8.4.1.4	Botanický význam lokality	53
3.8.4.1.5	Zoologický význam lokality	54
3.8.4.1.6	Ukázkové provedení exkurze na Klobouček	54
3.8.4.2	Návrh exkurze na Třemšín	59
3.8.4.2.1	Trasa exkurze: mapa	59
3.8.4.2.2	Popis trasy	60
3.8.4.2.3	Geologický význam lokality	61
3.8.4.2.4	Botanický a mykologický význam lokality	61
3.8.4.2.5	Zoologický význam lokality	62
3.8.4.3	Návrh exkurze po naučné stezce U Drtiče – Bílá skála	64
3.8.4.3.1	Trasa exkurze: mapa	64

3.8.4.3.2	Popis trasy	65
3.8.4.3.3	Geologický význam lokality	65
3.8.4.3.4	Botanický a mykologický význam lokality	65
3.8.4.3.5	Zoologický význam lokality	66
4	Metodika výzkumné práce	67
4.1.	Dotazníkové šetření	67
4.1.1	Tvorba dotazníků	67
4.1.1.1	Úvodní část	67
4.1.1.2	Vlastní otázky	68
4.1.1.3	Zadávání dotazníků	68
4.1.2	Výzkumná skupina	68
4.1.3	Vyhodnocení sebraných dat	68
4.2	Práce s informačními zdroji	69
5	Výsledky a jejich hodnocení	70
5.1	Výsledky a hodnocení dotazníku pro žáky a studenty	70
5.1.1	Demografické údaje	70
5.1.2	Atraktivita předmětu přírodopis či biologie	73
5.1.3	Atraktivita výuky v přírodě	74
5.1.3	Návštěvnost CHKO Brdy žáky a studenty	75
5.1.4	Postoj žáků a studentů k exkurzi do CHKO Brdy	76
5.1.5	Zájem o návštěvu Domu NATURA v Příbrami	76
5.1.6	Přínosnost výuky v přírodě versus ve škole	77
5.1.7	Postoj k ochraně přírody a zrušení vojenského újezdu Brdy	78
5.1.8	Využívání naučných stezek žáky a studenty	79
5.1.9	Znalostní otázky	80
5.1.10	Doplňující otázky	84
5.2	Výsledky a hodnocení dotazníku pro učitele	85
5.2.1	Demografické údaje	85
5.2.2	Přírodovědné exkurze	87
5.2.3	Otevřené otázky	92
6	Závěr	94
7	Seznam použitých informačních zdrojů	95
7.1	Literatura	95

7.2	Elektronické zdroje	97
8	Seznam obrázků, grafů a tabulek	100
9	Přílohy	102
9.1	Příloha č. 1: Dotazníkové šetření	102
9.1.1	Dotazník pro vyučující	102
9.1.2	Dotazník pro žáky a studenty	105
9.2	Příloha č. 2: Ukázka hry "Riskuj"	110

1 Úvod

V době rostoucího vlivu lidské společnosti na přírodní ekosystémy a celou biosféru se jeví stále důležitějším, aby lidé a zejména nastupující generace co nejlépe vnímali a chápali, jak příroda funguje a jak na ni člověk působí. K dosažení toho má naprosto nezastupitelnou a klíčovou úlohu osobní zkušenost žáků a studentů při pobytu v přírodě, zejména je-li moderována kvalifikovanými a osobně zaujatými pedagogy. Je zásadní, aby pedagogická praxe využívala existujícího veřejného zájmu o ochranu přírody a aby v žácích a studentech rozvíjela potřebu přírodě co možná nejlépe porozumět, pochopit roli lidí a sebe osobně ve vztahu k přírodě. Klíčovým prvkem tohoto přístupu je pochopení, že člověk je součástí přírody, a tudíž, že ochrana přírody je totéž co ochrana sama sebe a péče o přežití lidského druhu. Stejně jako není možné člověka vydělit z přírody, nevypálí se ani vnímat jednotlivé součásti přírody odděleně bez uvážení jejich vzájemných vztahů, které mohou zdánlivě dobře míněné, ale nepoučené zásahy člověka dovést k závažným narušením ekosystémů a poškození i lidských zájmů. Proto je nezbytně nutné vyučovat ve škole přírodopis a biologii v souvislostech a podpořit vnímání těchto souvislostí skrze osobní zkušenost studentů a žáků.

Autorka práce žije v oblasti bezprostředně sousedící s nedávno vyhlášenou novou chráněnou krajinnou oblastí, a proto si položila otázku, jak tato okolnost ovlivnila přístup pedagogů k výuce přírodopisu a biologie a jak je vnímána mezi žáky a studenty.

2 Výzkumné otázky

- 1) Je ve školách snaha o zařazování přírodovědných exkurzí do výuky a využívají školy k těmto účelům přilehlou chráněnou krajinnou oblast Brdy?
- 2) Mají studenti a žáci nějaké povědomí o správném chování v CHKO Brdy? Zařazují tuto problematiku učitelé do výuky?
- 3) Vidí vyučující edukační potenciál v exkurzích do přírody?
- 4) Je pro žáky samotné výuka ve formě přírodovědných exkurzí zajímavá a považují ji za přínosnou?
- 5) Kolik procent ze všech respondentů navštěvuje CHKO Brdy?
- 6) Používají vyučující naučné stezky při výuce? Budí naučné stezky zájem žáků a studentů?

3 Všeobecný přehled

3.1 Chráněné krajinné oblasti (CHKO)

Zákon vymezuje zvláště chráněná území včetně chráněných krajinných oblastí neboli CHKO, které jsou zde definovány jako “rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení.” (114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů).

3.2 Zonace a maloplošná chráněná území

CHKO Brdy je rozčleněna do čtyř zón odstupňované ochrany přírody. I. zóna je zóna, která je nejprísněji chráněna. Do této zóny jsou zařazeny oblasti s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami a jsou to především místa, jejichž ekosystémy jsou jen málo nebo vůbec narušeny lidskou činností, nebo jsou tato místa stěžejní z důvodu ekologické stability krajiny a biologické rozmanitosti. Dále se sem řadí některé velmi specifické ekosystémy vzniklé díky dlouholeté vojenské činnosti.

Ve II. zóně se nachází oblasti s místně zachovalými přírodními hodnotami; jsou to především lesy a ekosystémy hospodářsky a zemědělsky využívané, avšak toto využití je omezeno na postupy šetrné k přírodě. Současné jsou v této kategorii i místa, jejichž zachování je nutné pro ochranu oblastí spadajících do I. zóny.

V zóně III. jsou oblasti, které jsou lidskou činností významně pozměněné, patří sem především intenzivně využívané zemědělské pozemky či lesy, nebo lokality s venkovskou zástavbou, dopravní infrastrukturou nebo oblasti, kde i nadále probíhá vojenská činnost. Do této zóny spadá největší část celého území CHKO Brdy.

V poslední, tedy IV. Zóně, jsou zařazeny ekosystémy silně ovlivněné lidskou činností, které se podrobují nejnižším požadavkům na ochranu. Je zde zařazeno jen velmi malé území z celé CHKO Brdy (Zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů).

3.3 Natura 2000

Soustava Natura 2000 je evropská soustava chráněných území. Tato území stanovují všechny státy evropské unie podle jednotných pravidel. Území vytvořená v rámci soustavy Natura 2000 jsou dvojího typu, prvním typem jsou evropsky významné lokality a druhým ptačí oblasti. Cílem soustavy je chránit vzácné a ohrožené organismy a zachovat zvláště významná stanoviště. Vzácnost, ohrožení organismů a význam lokalit, to vše je hodnoceno na úrovni celé Evropy, a proto se tyto lokality mohou lišit od zvláště chráněných území, jako jsou národní parky, chráněné krajinné oblasti a dalších, vytvářených na území České republiky v našem národním kontextu, ale často se s nimi překrývají (Ministerstvo životního prostředí ČR, 2021). V CHKO Brdy se nenachází žádné ptačí oblasti, ale evropsky významných lokalit (dále jen EVL) je tu hned několik, celkem je jich na území 16. Největší EVL s rozlohou 830 hektarů se nachází na území Padrtských rybníků a předmětem její ochrany je rak kamenáč a několik významných stanovišť, jakými jsou například extenzivní sečené louky nížin až podhůří, evropská suchá vřesoviště nebo přechodová rašeliniště a třasoviště.

3.4 Práva a povinnosti v CHKO

Zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, jsou také pevně dána některá pravidla chování v CHKO. Vybrala jsem některá z nich, která se mohou týkat i běžných občanů a každý vyučující, provádějící exkurze do CHKO, by s nimi měl být dobře obeznámen a s některými z těchto znalostí také seznámit i své žáky (úměrně jejich věku). Mezi zákazy, platící pro celou oblast, patří zákaz rozdělování ohňů a táboření mimo místa, která jsou k tomu vyhrazena se souhlasem orgánů ochrany přírody. Dále se nesmí povolovat či uskutečňovat záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních organismů nebo zneškodňovat odpady mimo místa, která jsou k tomu určená se souhlasem orgánů ochrany přírody. Také se nesmí vjíždět ani setrvávat s motorovými vozidly ani obytnými přívěsy mimo komunikace, výjimka platí jen na místech vyhrazených se souhlasem orgánů ochrany přírody. Další výjimka platí pro obranu státu, požární ochranu, vozidla orgánů státní správy a vozidla potřebná pro lesní a zemědělské hospodářství a v neposlední řadě pro zdravotní a veterinární službu. Mimo jiné se nesmí měnit dochované přírodní prostředí v rozporu s bližšími podmínkami chráněné krajinné oblasti.

Na území první a druhé zóny CHKO se dále nesmí pořádat soutěže na jízdách kolech mimo silnice a místa vyhrazená se souhlasem orgánů ochrany přírody, dále se nesmí zavádět intenzivní chovy zvířete a také se mimo zastavěná území obcí nesmí hospodařit způsobem vyžadujícím intenzivní technologie, které by mohly narušit biologickou rozmanitost. Existují zákazy, které se vztahují pouze k první zóně CHKO. Mezi tyto zákazy patří zákaz těžby nerostů a humolitů, či zákaz hnojit pozemky, používat silážní šťávy, kejdu a ostatní tekuté odpady (Zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů).

3.5 Chráněná krajinná oblast Brdy

Chráněná krajinná oblast Brdy je k roku 2021 nejmladší oblastí tohoto typu z celkového počtu 26 chráněných krajinných oblastí v ČR, vládní nařízení o chráněné krajinné oblasti Brdy nabylo platnosti 1. ledna 2016. Vznik oblasti byl specifický zrušením vojenského újezdu Brdy, což bylo současně důvodem, proč přípravy na vznik CHKO Brdy probíhaly několik let. Bylo totiž nutné některé oblasti vyčistit od nevybuchlé munice. (Ochrana přírody, 1/2016). Je ale nutné podotknout, že právě provoz vojenského výcvikového prostoru v Brdech uchránil některé oblasti před hospodářskou činností, chemizací, či narušení oblasti v důsledku turistického ruchu a krajina zde proto nebyla významně narušena (Ložek et al., 2005). V dobách, kdy vznikal vojenský prostor na Brdech, se odborníci z řad přírodovědců snažili této změně zabránit v obavě ze zničení místních ekosystémů. Působení armády oblast opravdu místy velmi přetvořilo a pro některé druhy to mělo fatální následky, avšak na druhou stranu to dalo vzniknout novým a unikátním biotopům, ve kterých se daří druhům, které jsou minimálně v měřítku středních Čech zcela výjimečné. Z důvodu ochrany a zachování těchto druhů tak vznikla, po ustanovení CHKO Brdy a současném odchodu Armády ČR z některých brdských oblastí, potřeba nadále tyto podmínky uměle udržovat (Cílek, 2005). Současně právě díky vojenskému prostoru sem v letech 1939 - 1989 téměř neměli přístup odborníci, kteří by mohli kvalitně mapovat výskyt druhů a ačkoliv se v roce 1989 situace pro výzkum oblasti zlepšila, stále jsou některé druhy a jejich výskyt v této lokalitě jen velmi málo prozkoumány (AOPK ČR, 2012).

CHKO Brdy se rozkládá na území Středočeského a Plzeňského kraje a člení se do 4 zón odstupňované ochrany přírody, celková rozloha území činí 345 m² (AOPK ČR,

2021). Brdy jsou specifické také tím, že v srdci Čech tvoří rozsáhlý zalesněný ostrov. Vrchovina Brd je velmi stará a k jejímu dotváření docházelo již v prvohorách. O jejím stáří také vypovídá zaoblený tvar terénu (Vojenské lesy a statky ČR, 2021). Nejvyšším vrcholem Brd a současně celého Středočeského kraje je Tok, jehož nadmořská výška činí 865 metrů, naproti tomu nejnižše položená místa dosahují okolo 400 metrů nad mořem, taková místa nalezneme v nejsevernějších nebo nejvýchodnějších částech CHKO Brdy. Území je přibližně z 86% plochy pokryté lesy a to především lesy hospodářskými. Menší prostor pak tvoří bezlesí, které je však velmi cenné a často tedy spadá do nej přísněji chráněné I. a II. zóny CHKO (Ochrana přírody, 1/2016). Zajímavým faktem je, že v centrální části Brd se nenachází téměř žádné stavby (AOPK ČR, 2012).

3.5.1 Klima

Brdská vrchovina se od svého okolí liší kromě jiného i svým vlhčím a chladnějším podnebím, což je dáno její vyvýšenou polohou a souvislým zalesněním. Vrcholové části Brd mají mírně chladné podnebí, Brdy nižších poloh pak mírně teplé. Ve vyšších polohách se srážky vyskytují ve 120 až 130 dnech za rok a jejich průměrný roční úhrn je až 800 mm, na rozdíl od nižších poloh, kde se pohybuje okolo 550 mm. S ubývajícím výškovými metry tedy množství srážek klesá a naopak teplota stoupá, ta se v nižších polohách pohybuje okolo ročního průměru 8,3 °C a ve vyšších okolo 5,5 °C (Cílek, 2005). Z dlouhodobých pozorování víme, že v oblasti sněží kolem 33 až 55 dní v roce a na zemi se sníh udrží kolem 40 až 90 dní (Čihař, 2018).

3.5.2 Geologie

Největší geologickou jednotkou v CHKO Brdy je brdské kambrium, které je složeno především ze sladkovodních křemitých slepenců, pískovců spodního kambria a v menší míře i mořských břidlic, které jsou dobře známé v důsledku nálezů trilobitové fauny na Jinecku. Mimo kambrické horniny se v Brdech vyskytují horniny neoproterozoika, a to v jihozápadní části, především v oblasti Třemšína a pánve Padrtských rybníků. Mezi horninami neoproterozoika jsou zastoupené především břidlice, droby, bulžníky (silicity) a bazické vulkanity, z nich především spility (Ložek et al., 2005). V jihozápadní části CHKO do hornin neoproterozoika a kambria pronikají žíly aplitů a pně variských granitoidů. V CHKO Brdy také nalezneme skalnaté kamýky

tvořené čočkovitými tělesy buližníků neoproterozoika. V míře o něco menší se v oblasti vyskytují mladší horniny ordoviku, které se vyskytují v úzkém pruhu podél severní hranice, a jsou to jak horniny usazené, tak i vulkanogenní. Ordovické sedimentární horniny jsou součástí tzv. rožmitálské kry v jižní části Brd, dále můžeme jmenovat také ložiska sedimentárních železných rud na okraji tzv. pražské pánve. Na severozápadě CHKO se nachází karbonské sedimenty, které jsou nejmladší jednotkou zpevněných hornin celé oblasti (AOPK ČR, 2012).

Horniny CHKO Brdy jsou téměř nemetamorfované nebo jen slabě metamorfované, jedinou výjimkou jsou kontaktní dvory, vyskytující se v jihozápadním území kolem pňů variských granitoidů. O přerušení sedimentace a tektonických pohybech v oblasti svědčí úhlové diskordance, které se nachází napříč celou oblastí (AOPK ČR, 2012).

Z hlediska obsahu živin v horninovém podkladu, které jsou poskytované rostlinstvu, jsou nejbohatší půdy vznikající na neoproterozoických bazických spilitech v jihozápadním sektoru CHKO a o něco méně pak půdy ve stejné oblasti na neoproterozoických drobech. Na živiny méně bohaté jsou pak oblasti se základem kambrických břidlic v jineckém souvrství, stejně tak i neoproterozoické břidlice nacházející se v jihozápadní části Brd. Půdy vznikající zvětráváním některých kambrických slepenců bohatší na nekřemenný materiál, jako jsou kloučecké a pavlovské slepence, jsou z hlediska obsahu živin také poměrně málo bohaté. Mezi nejchudší oblasti pak patří lokality s podkladem pískovců a slepenců kambria, podobně jako neoproterozoické buližníky (AOPK ČR, 2012).

3.5.3 Botanika

3.5.3.1 Charakteristika oblasti

Brdy jsou nejrozsáhlejší souvisle zalesněnou plochou ve vnitrozemí Čech. Jsou řazeny do fytogeografické oblasti oreofytika, ve kterém převládají rostlinné druhy horských poloh. Montánní druhy, tedy druhy typické pro oreofytikum, se na okrajích Brd částečně mísí s vegetačními prvky mezofytika, kam spadají druhy poloh středních. Na Brdech je to především přítomnost bezcévných (lišejníků, mechorostů, hub a řas), ale také cévnatých oreofyt, která oblast odlišuje od okolních fytochorionů. Dalšími

indikátorem vymezující brdské oreofytikum od okolního mezofytika je přítomnost přechodových rašelinišť a vřesovišť, louky s pcháčem různolistým (*Cirsium heterophyllum*), společenstva smrkových olšin, třtinové, rozhozcové a rašelínkové smrčiny. Řada montánních druhů však z oblasti postupně zmizela. V Brdech se vyskytují také druhy, které jsou alpskými migranty; ty se na naše území dostávaly v glaciálu až postglaciálu přes Šumavu. K těmto druhům patří například dřípatka horská (*Soldanella montana*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*) nebo devětsil bílý (*Petasites albus*). Brdy bychom mohli souhrnně charakterizovat jako ostrov horské květeny uprostřed jihozápadní části středních Čech (Cílek, 2005).

Pro Brdy jsou dále typické subatlantské druhy, mezi které patří například hojně zastoupený mokřýš vstřícenolistý (*Chrysosplenium oppositifolium*) nebo vrbina hajní (*Lysimachia nemorum*), tyto druhy jsou vázané na vlhké klima mírného pásu.

Pokud by oblast Brd nebyla v historii ovlivňována lidskou činností, její přirozenou vegetací by byly především bikové a květnaté bučiny a suťové lesy (Ložek, 2005). Ovšem přirozené lesní biotopy se na území zachovaly jen v některých lokalitách, mezi které patří například přírodní rezervace Chynínské buky, přírodní rezervace Getsemanka a částečně také v okolí Kloboučku v blízkosti obce Obecnice.

Relikty borovice lesní (*Pinus sylvestris*), břízy bělokoré (*Betula pendula*) a jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) nalezneme na skalnatých vrcholech a ve vyšších polohách se objevují podmáčené a rašelinné smrčiny.

Výskytem rašelinišť se vyznačuje odlesněná cílová plocha Tok a nalezneme zde například hojně zastoupený suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) či „masožravou“ rosnatku okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*), v menší míře se zde vyskytuje i klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*) (Ložek, 2005). Rašeliniště ve vrcholové oblasti Toku je mělké a rozsáhlé a jedná se tzv. pokryvné rašeliniště neboli blanket bog. Další rašeliniště se nachází na východním břehu horního Padrtského rybníka, v tomto případě se jedná o pánevní rašeliniště pokryté smrkovou tajgou. Menší pramenná rašeliniště pak nacházíme především v místech, kde je špatný odtok vody a to například na cílové ploše Brda či v prostoru vojenského cvičiště Bahna nedaleko obce Strašice (AOPK ČR, 2012). Ačkoliv na severovýchod se táhnoucí Hřebeny zdánlivě

navazují na Brdy, flóra je zde svou skladbou odlišná a prakticky tu chybí druhy montánní. Hranicí, která odděluje Brdy od Hřebenů je relativně teplé údolí Litavky. V oblasti Podbrdská jsou nejvíce rozšířené smíšené doubravy, submontánní bučiny, habřiny a keřové porosty s převládající trnkou (*Prunus spinosa*) (Cílek, 2005).

Specifitou Brd jsou společenstva, která vznikla díky vojenské činnosti na tomto území. To se týká především dopadových ploch, kde výbuchy munice často způsobovaly požáry, díky kterým se zde utvořila společenství vázaná právě na oblasti s častými požáry. K těmto oblastem patří vojenské dopadové plochy a cvičiště Tok, Jordán, Kolvín, Brda a Bahna. Jsou to mnohahektarové bezlesé plochy, kde došlo ke změně pedologických i klimatických podmínek. Na dopadové ploše Tok tak mohla vzniknout mělká rašeliniště se suchopýrem pochvatým (*Eriophorum vaginatum*) a rosnatkou okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*) a vřesoviště se sukcesní rozvolněnou smrčinou. Na odlesněné vrcholové ploše Jordán vznikla díky vojenské činnosti řídká lesostep s břízou bělokorou (*Betula pendula*) a v lučních porostech s kosatcem sibiřským (*Iris sibirica*), místy se zde nachází i vřes a celá oblast tak připomíná přechod mezi severskou tajgou a tundrou (Cílek, 2005).

3.5.3.2 Významné druhy rostlin

Na území CHKO Brdy se vyskytuje přes třicet zvláště chráněných druhů, z čehož tři jsou druhy kriticky ohrožené. Mezi rostliny řadící se v České republice mezi kriticky ohrožené patří pobřežnice jednokvětá (*Littorella uniflora*), které se v rámci Brd velmi daří na březích vodní nádrže Láz a roste tu největší populace této rostliny v České republice. Dále pak jde o vratičku heřmánkolistou (*Botrychium matricariifolium*) (AOPK, 2012, vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb.).

Mezi silně ohrožené rostliny patří kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), kterému se velmi daří v okolí Padrtských rybníků, na Hrachovišti nebo na Bahnech na stanovištích vlhkých luk, které jsou sporadicky kosené. V červnu kosatec sibiřský rozkveté překrásnou modrofialovou barvou (AOPK, 2018). K silně ohroženým rostlinám Brd patří dále plavuník alpský (*Diphasiastrum alpinum*), plavuňka zaplavovaná (*Lycopodiella inundata*), rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*), všivec bahenní (*Pedicularis palustris*) a zvonečník hlavatý (*Phyteuma orbiculare*) (AOPK, 2012, vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb.).

3.5.4 Zoologie

3.5.4.1 Charakteristika oblasti

Díky lesnatosti a minimálnímu osídlení jsou Brdy vhodným útočištěm pro mnohé živočišné druhy. Mezi nejvýznamnější lokality patří především ty, které byly lidskou činností narušeny nejméně. Takové lokality mohly na Brdech vzniknout do jisté míry i díky neúrodnosti místní půdy. Mezi málo narušené oblasti patří suťová pole, skalní útvary, mokřady, sušší i podmáčené louky a místy se zachovaly i lesy s poměrně přirozenou skladbou druhů. Dalšími zajímavými oblastmi z hlediska zoologie jsou naopak ta místa, kde člověk působil, jsou to místa, kde roky docházelo k intenzivní vojenské činnosti (Cílek, 2005).

3.5.4.2 Savci (*Mammalia*)

Druhové složení savců je na území CHKO velmi podobné dalším souvisle zalesněným oblastem v České republice. Druhová rozmanitost savčí fauny zde není nijak pestrá a nevyskytují se zde ani druhy, které by byly typické pro horskou či podhorskou faunu jako je tomu u rostlinstva či u některých bezobratlých. Nižší druhová rozmanitost je z části zapříčiněna smrkovými monokulturami, chudým podložím i drsnějšími klimatickými podmínkami (Cílek, 2005). Podle AOPK ČR však není druhové zastoupení savců ještě dostatečně prozkoumáno. Vlivem člověka zde došlo k zavlečení některých nepůvodních druhů, mezi které patří třeba norek americký (*Neovison vison*), který nepříznivě působí na populaci raků. Člověk zde také v období 17. -19. století vyhubil velké šelmy, mezi které patřil medvěd hnědý (*Ursus arctos*), kočka divoká (*Felis silvestris*) či vlk obecný (*Canis lupus*). Mezi šelmy, které zde naopak potkat můžeme, patří vydra říční (*Lutra lutra*) a nejednou zde fotopast zachytila i ryso ostrovida (*Lynx lynx*) (AOPK ČR, 2020). V Brdech se také vyskytují zástupci lasicovitých a to konkrétně jezevec lesní (*Meles meles*), lasice hranostaj (*Mustela erminea*), lasice kolčava (*Mustela nivalis*), kuna skalní (*Martes foina*) a kuna lesní (*Martes martes*). Další šelmou, kterou zde můžeme potkat, je liška obecná (*Vulpes vulpes*). CHKO Brdy poskytují útočiště i mnohým druhům letounů, mezi poměrně hojné druhy této oblasti patří netopýr ušatý (*Plecotus auritus*), netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*), dále se zde také vyskytuje netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*), netopýr

černý (*Barbastella barbastellus*) nebo netopýr velký (*Myotis myotis*) a našli bychom ještě několik dalších druhů (Cílek, 2005).

Mezi hlodavce, kteří jsou v této oblasti hojně zastoupení, patří veverka obecná (*Sciurus vulgaris*), hrabošík podzemní (*Microtus subterraneus*), dále hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*) a hraboš polní (*Microtus arvalis*), myšice lesní (*Apodemus flavicollis*) a myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*), vyskytuje se zde i potkan (*Rattus norvegicus*) a myš domácí (*Mus musculus*), kteří se obvykle vyskytují synantropně v blízkosti lidských sídel a zemědělských stavení. Dalším zástupcem hlodavců je pak hryzec vodní (*Arvicola terrestris*). Vyskytuje se zde i plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*) a v České republice kriticky ohrožený plch zahradní (*Eliomys quercinus*) (Cílek 2005, vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb.).

Hmyzožravce zde zastupuje rejsek malý (*Sorex minutus*) a rejsek obecný (*Sorex araneus*), rejsek černý (*Neomys anomalus*) a rejsek vodní (*Neomys fodiens*) a v blízkosti lidských obydlí se také vyskytuje bělozubka šedá (*Crocidura suaveolens*). Také v oblasti najdeme ježka západního (*Erinaceus europaeus*) a krtka obecného (*Talpa europaea*) (Cílek, 2005).

3.5.4.3 Ptáci (*Aves*)

V Brdech se potkáme s většinou běžných lesních ptáků, které se vyskytují hojně i jinde v České republice, mezi tyto ptáky patří holub hřivnáč (*Columba palumbus*) patřící mezi měkkozobé, ze šplhavců pak žluna zelená (*Picus viridis*) a strakapoud velký (*Dendrocopos major*). Mezi další šplhavce obývající místní lesy patří především datel černý (*Dryocopus martius*) nebo žluna šedá (*Picus canus*). Sojka obecná (*Garrulus glandarius*) nejhojněji zastupuje krkavcovité pěvce. V Brdech se vyskytuje i náš největší pěvec, krkavec velký (*Corvus corax*), který z naší přírody v polovině 19. století na čas úplně zmizel a znovu se v České republice objevil až v druhé polovině 20. století a postupně se opět stal běžnou součástí české krajiny. Mezi další pěvce běžně obývající brdské hvozdy patří sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), sýkora uhelníček (*Parus ater*), sýkora parukářka (*Parus cristatus*), kos černý (*Turdus merula*), hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), šoupálek dlouhoprstý (*Certhia familiaris*) a také budníček menší (*Phylloscopus collybita*) nebo brhlík lesní (*Sitta europaea*). Hojně je

zastoupen králíček obecný (*Regulus regulus*) a v menší míře se zde vyskytuje i králíček ohnivý (*Regulus ignicapillus*). (AOPK ČR, 2012).

Rozsáhlý lesní porost Brd je příznivý také pro dravce, jedním z nejpočetnějších je káně lesní (*Buteo buteo*). Dále se zde vyskytuje krahujec obecný (*Accipiter nisus*) a jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*), ti preferují lesy s rozmanitou skladbou dřevin v blízkosti otevřených ploch, kde mohou lovit. V menším počtu zde loví i hnízdí včelojed lesní (*Pernis apivorus*) a v minulosti se zde vyskytoval moták pilich (*Circus cyaneus*), v České republice velmi vzácný. V prostoru CHKO Brdy najdeme také našeho největšího dravce, orla mořského (*Haliaetus albicilla*), který hnízdí v oblasti Padrt'ských rybníků (Cílek, 2005).

Mezi hojně se vyskytující sovy patří kalous ušatý (*Asio otus*) a především ve starších lesích s dostatkem dutin najdeme puštíka obecného (*Strix aluco*). V Brdech se setkáme i s nejmenší evropskou sovou kulíškem nejmenším (*Glaucidium passerinum*) a to především v jehličnatých a smíšených lesích s dostatkem doupných stromů. Kamenité stráně a skalnaté oblasti obklopené lesy obývá výr velký (*Bubo bubo*), naše největší sova (Cílek, 2005).

Jednou z nejzajímavějších ptačích oblastí Brd jsou bezpochyby Padrt'ské rybníky, kde se můžeme kromě výše zmíněného orla mořského setkat s čápem černým (*Ciconia nigra*), bekasinou otavní (*Gallinago gallinago*), volavkou bílou (*Ardea alba*), čírkou obecnou (*Anas crecca*), polákem chocholačkou (*Aythya fuligula*) nebo polákem velkým (*Aythya ferina*) (Česká společnost ornitologická, 2016). U potoků se daří skorci vodnímu (*Cinclus cinclus*) a také, v České republice ohroženému, leďňáčku říčnímu (*Alcedo atthis*). Vlhčí louky jsou prostředním, které osidluje křepelka (*Coturnix coturnix*), bekasina obecná (*Gallinago gallinago*), koroptev polní (*Perdix perdix*) a chřástal polní (*Crex crex*) (AOPK ČR, 2012).

Neméně zajímavými oblastmi jsou bývalé dopadové plochy Tok a Jordán. Střídají se zde, v různých stádiích sukcese, křoviny a louky a skladba ptactva je zde poměrně pestrá. Příznivé podmínky poskytuje například lelkov lesnímu (*Caprimulgus europaeus*) a též skřivanu lesnímu (*Lullula arborea*). V hojném množství se zde vyskytuje i linduška luční (*Anthus campestris*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*)

i bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*). Potkat se v oblasti můžeme i s ťuhýkem obecným (*Lanius collurio*) či krutihlavem obecným (*Jynx torquilla*) a strnadem lučním (*Miliaria calandra*) (Cílek, 2005).

3.5.4.4 Plazi (Reptilia)

Území CHKO Brdy je z hlediska výskytu plazů velmi hodnotné, vyskytují se tu všechny druhy, které by se tu teoreticky vyskytovat mohly. Dohromady jde o 6 druhů plazů, což by se snad mohlo zdát jako malý počet, avšak Česká republika nepatří mezi herpetologicky bohaté oblasti a celkový počet druhů vyskytujících se na našem území není velký. Specifická vojenská činnost vytváří prostředí pro plazy velmi vhodné, a proto také patří tyto lokality k druhově nejbohatším. Hojně se zde vyskytuje ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), dále ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), které se zde daří díky lidské činnosti v podobě výstavby přehradních nádrží a i díky výše zmíněné vojenské činnosti. Pro plazy jsou velmi atraktivním prostředím vodní nádrže a to především ty, které mají kamenné břehy a v jejichž okolí se vyskytuje alespoň částečné bezlesí. Mezi takové nádrže patří Hořejší Padrťský rybník, vodní nádrž Láz a vodní nádrž Octárna nacházející se u obce Obecnice. Pro udržení stávající populace plazů v oblasti je tedy lidská činnost zásadní (Fischer, Fischerová, Jeřábková, 2018). Negativní vliv na populaci plazů má naopak výskyt nepůvodního norka amerického (*Neovison vison*). V oblasti se také daří slepyši křehkému (*Anguis fragilis*) a zmiji obecné (*Vipera berus*), která v České republice patří mezi kriticky ohrožené druhy, za což zčásti může i její největší zbraň, kterou je jed. Její jedovatost je bohužel také důvodem toho, že se zmije stává častou obětí lidí, kteří ji převážně ze strachu vybíjí, ačkoli reálné riziko, které představuje pro člověka, není nijak velké (Cílek, 2005). Dalším vzácným plazem na území CHKO Brdy je užovka hladká (*Coronella austriaca*), která v posledních letech, podle průzkumů, své počty navyšuje. Stejně jako výše zmíněné druhy si libuje v místech ovlivněných lidskou činností. Za nárůstem její populace v posledních letech pravděpodobně stojí také klimatické změny (Fischer, Fischerová, Jeřábková, 2018). V oblastech s hojným výskytem obojživelníků nalezneme také užovku obojkovou (*Natrix natrix*), což není žádná náhoda, pro užovku obojkovou jsou totiž obojživelníci běžnou součástí jejího jídelníčku. Tento plaz v České republice patří k těm vůbec nejběžnějším a nalezneme ji především v oblasti vodních nádrží (Cílek, 2005).

3.5.4.5 Obojživelníci (*Amphibia*)

Obojživelníci jsou živočichové, kteří patří mezi organismy s vysokou bioindikační hodnotou, jsou vázáni na vodní prostředí, ale velkou část svého života se pohybují také na souši. Vysoké nároky tak nekladou jen na kvalitu obývané vody, ale i na souš, která musí poskytovat ideální reprodukční podmínky i vhodné podmínky k přezimování (Cílek, 2005). Celkem se v České republice vyskytuje 21 druhů obojživelníků a většina z těchto druhů je chráněná a zařazená v různých kategoriích Červeného seznamu ČR (Jeřábková & Zavadil, 2020). V CHKO Brdy se s jistotou vyskytuje 14 druhů obojživelníků, mezi které patří jak druhy méně náročné na prostředí, jako je skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), kteří se v České republice vyskytují poměrně běžně, tak i ty náročnější druhy, mezi které patří skokan ostronosý (*Rana arvalis*) a dále kuňky a čolci. Čolků se zde vyskytuje hned několik druhů: čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) žijící v teplejších oblastech Brd, dále čolek velký (*Triturus cristatus*) a čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*), který je ze jmenovaných druhů nejchladnomilnější. Tato oblast je tak tedy z hlediska výskytu obojživelníků velmi cenná (AOPK, 2012).

Čolci žijí po většinu roku na souši, na jaře se však vydávají do tůní či zarostlých vodních nádrží, kde se páří a kde také samičky kladou vejčká. Larvy, které se z nich poté vylíhnou, dále žijí ve vodním prostředí, dokud se nevyvinou v dospělé. V období rozmnožování dochází u čolků k pohlavnímu dimorfismu, což se u samečků projevuje například výraznými kožními hřebeny táhnoucími se od hlavy až po ocas, či modrým zbarvením u čolka horského. V Brdech se jim v minulosti velmi dařilo také díky vojenské činnosti, kdy louže vzniklé průjezdem těžké techniky či dopadem munice poskytovaly ideální podmínky právě pro páření a vývoj larev (Cílek, 2005).

Dalším ocasatým obojživelníkem vyskytujícím se v této oblasti je mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), který je, jak už jeho výrazné černožluté zbarvení napovídá, jedovatý. Pro mloky jsou přirozené listnaté lesy a vyhovují jim také suťová pole, vždy s blízkostí nějakého potůčku, do kterého samičky kladou již vyvinuté larvy. V Brdech byli mloci pozorováni především v oblasti přírodní rezervace Getsemanka (Cílek, 2005). Podle Fischera, Fischerové a Jeřábkové (2018, s. 302-303) jsou mloci

v posledních 20 letech pozorování pouze v oblasti přírodní rezervace Na skalách, nutno podotknout, že ta s Getsemankou sousedí. Mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) je v oblasti CHKO Brd stále velmi vzácný a jeho populace zde mají většinou velmi nízkou početnost (Fischer, Fischerová, Jeřábková, 2018).

Mezi obojživelníky bezocasé patří žáby, kromě výše jmenovaných skokanů a ropuchy, patří do této skupiny také kuňky, které byly dříve v České republice v oblasti mokřadů, zatopených kolejích luk a polí či mělkých nádrží, velmi hojnými obyvateli. Bohužel různými lidskými zásahy, přeměnami luk a polí, zavážením tůní a lomů, či kontaminací lokalit pesticidy, se tyto drobné žáby s pestře zbarvenými břichy zařadily mezi ohrožené druhy a to nejen na území České republiky (Jeřábková & Zavadil, 2020). Mezi kuňky CHKO Brdy patří kuňka obecná (*Bombina bombina*) a kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), jejíž nejpočetnější populace jsou vázány na oblast vojenské výcvikové plochy u obce Felbabka (Cílek, 2005). Na Padrt'sku se ojediněle vyskytuje i skokan ostronosý (*Rana arvalis*), který patří mezi kriticky ohrožené druhy (Fischer, Fischerová, Jeřábková, 2018).

3.5.4.6 Ryby (*Osteichthyes*) a mihule (*Cephalaspidomorphi*)

V Brdech se vyskytují i vodní živočiši tvarem těla připomínající úhoře, obývající čisté toky s přírodním charakterem koryta. Těmito živočichy jsou mihule, kruhoústí rybovití obratlovci, kteří většinu svého života prožijí ve stádiu larvy nazývaném minoha zahrabané v jemném sedimentu dna. Zástupcem, který se vyskytuje v brdských potocích, je mihule potoční (*Lampetra planeri*), která se liší od jiných mihulí především tím, že v dospělosti nežije paraziticky, ve skutečnosti dokonce už nepřijímá potravu žádnou a nedlouho po vytření hyne. Dalším druhem, kterému brdské potoky přináší vhodné životní podmínky, je střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*) (Cílek, 2005).

3.5.4.7 Koryši (*Crustacea*)

O významu této oblasti pro koryše, a to zejména rakovce, svědčí i fakt, že právě rak kamenáč se stal logem celé CHKO Brdy. Raci byli dříve běžnou součástí české přírody, to se bohužel dnes již říci nedá. Je to dáno jejich nároky na kvalitu obývaných vod i na přirozený tvar koryt, což bylo obojí lidskou činností velmi poznamenáno.

Kromě nevhodných úprav vodních koryt a znečištění vody hnojivy a jinými chemikáliemi v minulosti raky těžce zasáhl výskyt račího moru přivlečeného spolu s invazivním druhem raka signálního (*Pacifastacus leniusculus*), který pochází ze severní Ameriky. CHKO Brdy je však lokalitou, kde se daří hned třem druhům raků: od již zmíněného raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*) přes raka říčního (*Astacus astacus*), které jsou u nás původními druhy, až po raka bahenního (*Astacus leptodactylus*), který byl u nás vysazen v 19. století po ničivé epidemii račího moru a není u nás druhem původním (Cílek, 2005).

Dlouho neexistovalo mnoho informací o výskytu raků v oblasti Brd, kvůli vojenskému újezdu Brdy, kdy byly jen velmi omezené možnosti oblast zkoumat. Kolem roku 1989 se objevují první záznamy o výskytu populace raků v okolí Padrt'ských rybníků. Rozsáhlejší průzkumy probíhaly až kolem roku 1999 v souvislosti se zařazením raka kamenáče do programu NATURA 2000 (Vlach & Fischer, 2018). Při těchto šetřeních se početný výskyt raka kamenáče v Padrt'ském potoce potvrdil a také zde byly objeveny populace raka říčního a bahenního. Raci se vyskytují i v jiných brdských potocích, a to ve Skořickém potoce, Bílém potoce, Mítovském potoce, Ohrazenickém potoce a dalších a mimo jiné byl zjištěn výskyt raků i ve vodní nádrži Octárna. Další informace o lokalitách raků pak přinesly i výzkumy dopadu predace norka amerického na račí populace (Vlach & Fischer, 2018).

Kromě raků se v lokalitě vyskytuje korýš připomínající již vyhynulé trilobity, kterým je listonoh letní (*Triops cancriformis*). Tento druh je v České republice kriticky ohrožený a pro jeho životní cyklus jsou nezbytné periodicky zaplavované oblasti (AOPK ČR, 2021). Vyskytuje se v tůních a v kalužích s bahnitým dnem, dále se mu daří v místech vojenských cvičišť a ve vyjetých kolejích po průjezdu těžké techniky. V podobě dospělce se listonoh vyskytuje jen od května do června, někdy až do října. Vajíčka listonoha letního pak musí vyschnout a v takové podobě jsou velice odolná a mohou přežívat několik let (Šrámek-Hušek et al., 1962).

3.5.4.8 Pavouci (*Araneae*)

Pavouci na území CHKO Brd nejsou zatím příliš dobře prozkoumanou skupinou. Většina zde zjištěných druhů patří mezi druhy s širokou ekologickou valencí, vyskytující se běžně po celé České republice (Cílek, 2005). První větší průzkumy

proběhly v letech 1998-1999 v lokalitách Hřebenec, Getsmanka a Třemšín (Růžička & Antuš, 1998), (Fenclová, 1999). V roce vyhlášení CHKO Brdy došlo k dalším průzkumům vybraných 15 lokalit, mezi které opět patřily již výše jmenované a navíc například Valdek, Klobouček, Bradava, Jordán, Padrt'ské rybníky a několik dalších. Největší druhová rozmanitost byla zjištěna na lokalitě Jordán, kde bylo zaznamenáno 66 druhů pavouků (Růžička & Tajovský & Pižl, 2018). Mezi nejvzácnější pavouky vyskytující se v CHKO Brdy patří náš jediný zástupce z čeledi Anapidae, kterým je *Comaroma simoni*, žijící ve skalních sutích přírodní památky Hřebenec (Čilek, 2005). Na stejném místě byl zjištěn i vzácný slíďák *Acantholycosa norvegica*.

3.5.4.9 Hmyz (*Insecta*)

3.5.4.9.1 Brouci (*Coleoptera*)

Nejlépe jsou prozkoumané oblasti na hranicích bývalého vojenského prostoru, ze kterých existují dlouhodobější data. Zatímco z oblastí, které byly dříve přístupné pouze armádě ČR, máme informací méně a většina pochází jen z několika významných lokalit. Nejucelenější přehled brouků žijících na území CHKO Brdy, pracuje s daty od roku 1973 až 2017 a vyšel v roce 2019 v časopise *Bohemia centralis*. Jsou zde shromážděné informace o výskytu 1527 druhů brouků z 69 čeledí (*Bohemia centralis*, 2019). Ani brdským lesům se nevyhýbají dřevokazní brouci, což je úzce spojené se skladbou lesa, která je původnímu přirozenému stavu stále velmi vzdálená. K největším přemnožením těchto brouků dochází většinou po kalamitních stavech. Mezi tyto brouky patří zejména lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*) a klikoroh borový (*Hylobius abietis*) (*Bohemia centralis*, 2019). Nejlépe prostudovanou je skupina střevlíkovitých. Tito masožraví brouci jsou významní jako bioindikátory vývoje prostředí. Běžně se v Brdech můžeme setkat se střevlíkem zahradním (*Carabus hortensis*), střevlíkem hajním (*Carabus nemoralis*), střevlíkem fialovým (*Carabus violaceus*), nebo naším největším, 4 centimetrů délky dosahujícím, střevlíkem kožitým. Vyskytuje se zde i střevlík hladký (*Carabus glabratus*), typický pro horské oblasti. Narazit zde můžeme i na střevlíky s krásně zbarvenými krovkami. Mezi ně patří například střevlík vrásčitý (*Chaetocarabus intricatus*), který má kovově modré krovky a střevlík zlatolesklý

(*Carabus auronitens*), jehož barva přechází od zlaté až po smaragdově zelenou (Čílek, 2005).

V Brdech žije i několik brouků z čeledi roháčovitých, najdeme zde i našeho největšího brouka roháče obecného (*Lucanus cervus*), dalším hojně rozšířeným zástupcem je roháček bukový (*Synonendron cylindricum*), který se vyskytuje v horských či podhorských lesích. V lesích vyšších poloh se také vyskytují tesařici, mandelinky a nosatci. Hojně se vyskytuje tesařík obecný (*Corymbia rubra*), jehož samička má výrazné červenohnědé zbarvení, tento druh tak lze asi nejlépe objevit. Naopak černě zbarvený tesařík *Saphanus piceus* je druhem žijícím skrytě. Dříve byl v Brdech velmi hojným broukem i tesařík zavalitý (*Ergates faber*), jeden z našich největších brouků, se kterým se zde, ač v nižší míře, stále můžeme potkat i dnes. Z řad mandelinek se zde vyskytuje typicky horský druh, kterým je mandelinka nejskvělejší (*Chrysochloa speciosissima speciosissima*), která se vyskytuje především v okolí Padrtských rybníků a Třemšína v místech se zachovalým lesním porostem. Co se týče čeledi nosatcovitých, jedná se o největší čeleď brouků vůbec. Hlavním rysem této skupiny je prodloužený nos, který se vyskytuje u většiny zástupců. Velký bioindikační význam mají drobní nevýrazně zbarvení nosatci rodu *Acalles*, které je velmi obtížné pro jejich vzhled a skrytý způsob života odhalit. Současně jejich výskyt napovídá, že místo nálezu je dlouhodobě zalesněné. Mezi místa s hojností nosatců patří především vrch Klobouček, přírodní rezervace Getsemanka nebo vrch Třemšín (AOPK, 2018).

Další skupinou obývající Brdy jsou zavalití brouci z čeledi vrubounovitých. Zhlédnout zde můžeme třeba velké skupiny zlatohlávků zlatých (*Cetonia aurata*) nebo méně hojné zlatohlávky hladké (*Potosia cuprea*), v nižších částech Brd se pak vyskytuje chroust obecný (*Melolontha melolontha*). Na okrajích lesů a lesních cestách žijí žlutočerně zbarvení zdobenci skvrnití (*Trichius fasciatus*) a ve vlhčích oblastech jejich blízcí příbuzní zdobenci zelenaví (*Trichius viridalis*). Na lesních cestách a pěšinkách se vyskytuje chrobák lesní (*Geotrupes stercorosus*), který je přítomen ve většině českých lesů a chrobák hladký (*Geotrupes geotrupes*), která má kovově modré zbarvení. Mezi vrubounovité se řadí také rod hnojníků, v brdských lesích se vyskytují zástupci živící se trusem lesní zvěře, je to například *Aphodius corvinus* či *Aphodilus nemoralis* (Čílek, 2005).

3.5.4.9.2 Motýli (*Lepidoptera*)

Podobně jako u jiných skupin živočichů, ani motýli na území CHKO Brdy stále nejsou důkladně prozkoumáni a opět nejvíce informací pochází z okrajových částí. Mnozí motýli mají bioindikační význam a vzhledem k jejich často výraznému vzhledu jsou dobře pozorovatelní i pro širokou veřejnost (AOPK ČR, 2012).

Mezi motýly, kteří jsou méně nároční na prostředí, patří otakárci a některé babočky. Vyskytují se na stanovištích, která byla člověkem více či méně pozměněna. Na území Brd nalezneme oba naše otakárky, kteří jsou zvláště chránění, ačkoliv se dnes v české přírodě vyskytují již poměrně hojně. Prvním je otakárek fenyklový (*Papilio machaon*), který patří mezi naše největší motýly a na první pohled upoutá výraznou černou kresbou lemující žlutavá křídla. Druhým je otakárek ovocný (*Iphiclides podalirius*), jehož křídla jsou o něco světlejší barvy (Cílek, 2005).

Mezi babočky této oblasti patří babočka kopřivová (*Argais urticae*), jejíž housenky žijí na kopřivách, babočka bodláková (*Vanessa cardui*), která je poměrně hojná a její housenky se vyvíjí na pcháčích a bodlácích a babočka jilmová (*Nymphalis polychloros*) s housenkami žijících nejčastěji na jívách. Babočka osiková (*Nymphalis antiopa*) je běžným druhem vyskytujícím se v okolí jív a bříz. Především na loukách se téměř v celé oblasti můžeme setkat s perleťovcem dvanáctitečným (*Boloria selene*), také patřícím do čeledi babočkovitých. V okolí Padrt'ských rybníků najdeme také hnědásku rozrazilového (*Melitaea diamina*), který je bioindikátorem mokřadních společenstev (Cílek, 2005).

Mezi modráskovité této oblasti patří modrásek bahenní (*Phengaris nausithous*) a modrásek očkovaný (*Maculinea teleius*) vyskytující se na vlhkých loukách. Na rašeliništi s výskytem brusnic je vázán modrásek stříbroskvinný (*Vaccinia optilete*), který patří mezi druhy s bioindikační hodnotou, je vzácný a vyskytuje se pouze lokálně. Na brdských stělnicích, loučkách či po okrajích cest se vyskytuje suchomilný modrásek černolemý (*Plebejus argus*). Dalším zástupcem je ostruháček jilmový (*Satyrrium w-album*), housenky tohoto motýla jsou vázány na výskyt jilmu, jehož květy, listy a nažkami se živí (Cílek, 2005).

Ve středních Brdech v místech s výskytem brusnice borůvky žije bourovec borůvkový (*Phyllodesma ilicifolia*) patřící mezi bourovcovité. K okáčovitým motýlům CHKO Brd se řadí okáč černohnědý (*Erebia ligea*), který je druhem typickým pro horskou přírodu (AOPK ČR, 2012).

V oblasti Brd se vyskytují také bělásci a to konkrétně bělásek hrachorový (*Leptidea sinapis*), v minulosti byl v oblasti zaznamenán i bělásek Realův (*Leptidea reali*), který však není od běláska hrachorového rozlišitelný pouhým okem (Cílek, 2005). Na teplých stráních a loukách se daří bělásku ovocnému (*Aporia crataegi*) (AOPK ČR, 2012).

Mezi noční motýly Brd patří především motýli vázání na výskyt vřesovišť, do této skupiny patří kovolesskec jestřábníkový (*Autographa bractea*) a můra vřesová (*Anarta myrtilli*), nebo jsou vázání na výskyt brusnice borůvky, kam patří dřevobarvec brusnicový (*Lithomoia solidaginis*), zobonosec borůvkový (*Hypena crassalis*) a osenice velká (*Eurois occulta*) (AOPK ČR, 2012).

3.5.4.10 Měkkýši (*Mollusca*)

V Brdech je výskyt měkkýšů limitován především prvkem pro měkkýše velmi potřebným, tímto prvkem je vápník, kterého se v substrátu tvořeném především křemennými slepenci, pískovci a křemenci nenachází mnoho. Na území se vyskytují především druhy měkkýšů suchozemských. Nachází se zde zejména plicnatí plži řádu stopkoocí (*Stylommatophora*). Nejhojněji se vyskytují právě v oblastech, kde mají dostatek k jejich životu nezbytného vápníku, který získávají například z opadanky suťových lesů s převahou ušlechtilých listnáčů a to zejména javorů, jilmů, lip a jasanů. Dále je nalezneme v okolí potoků, a to v případě, že se zde vyskytují listnaté stromy. Také se s nimi můžeme setkat na půdě s podložím proterozoických břidlic a drobů, zvláště pak s příměsí vulkanického materiálu (Cílek, 2005). Vodním plžům se v CHKO Brdy příliš nedaří. Mezi zástupce vodní malakofauny patří například uchatka nadmutá (*Radix auricularia*) a kružník bělavý (*Gyraulus albus*) žijící v Padrt'ských rybnících. V Padrt'ském potoce se pak vyskytuje hrachovka obecná (*Pisidium casertanum*) (AOPK ČR, 2012).

3.5.4.11 Významné druhy živočichů

Na území CHKO Brdy se podle AOPK nalézají 119 zvláště chráněných druhů živočichů a jsou zde také druhy zařazené do Červeného seznamu obratlovců a bezobratlých ČR. Vyskytují se zde i Evropsky významné lokality, kterých je na území Brd celkem 11. Tyto lokality na Brdech vznikly z důvodu ochrany stanovišť s výskytem raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*), kuňky žlutobřiché (*Bombina variegata*), mihule potoční (*Lampetra planeri*) a vranky obecné (*Cottus gobio*).

V CHKO Brdy se nachází také živočichové, kteří jsou chráněni zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny podle vyhlášky 395/1992 Sb. Rozlišují se tři stupně ochrany od ohrožených organismů přes silně ohrožené až po kriticky ohrožené, které jsou chráněny nejpřísnějšími pravidly.

Mezi kriticky ohrožené živočichy v oblasti patří rak kamenáč (*Austropotamobius torrentium*), rak říční (*Astacus astacus*), listonoh letní (*Triops cancriformis*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*), zmije obecná (*Vipera berus*), jeřáb popelavý (*Grus grus*), luňák červený (*Milvus milvus*), luňák hnědý (*Milvus migrans*), orel mořský (*Haliaeetus albicilla*), orlovec říční (*Pandion haliaetus*), strnad luční (*Miliaria calandra*), tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), netopýr černý (*Barbastella barbastellus*), netopýr velký (*Myotis myotis*), plch zahradní (*Eliomys quercinus*) (vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb).

3.6 Výukové metody

V první části této kapitoly se věnuji definici výukových metod a jejich dělení. Ve druhé části se pak blíže zabývám metodami, které jsou vhodné pro využití na přírodovědných exkurzích.

Slovo metoda pochází z řeckého *methodos* a překládá se jako cesta, následování či postup. Dalo by se tedy říct, že je výuková metoda cestou, po které učitel kráčí se svými žáky za poznáním s využitím k tomu vhodných postupů. Podle Průchy (2009, s. 194) „se výuková metoda vymezuje jako systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení daných vzdělávacích cílů“.

Výuková metoda plní jak funkci regulace neboli řízení žáků, tak současně také funkci autoregulace, kdy by měla žáky vést k vlastnímu řízení svého učení (Průcha, 2009).

Výukové metody v historii zpracovalo mnoho autorů, J. Maňák byl jedním z nich a člení je podle několika hledisek:

1) Hledisko pramene poznání, kde figuruje aspekt didaktický:

Patří sem metody slovní, názorně demonstrační a metody praktické.

- a) Mezi metody slovní pak řadí monologické metody jako je například výklad, vysvětlování a přednáška. Dále do této kategorie řadí metody dialogické, jako je dialog, diskuze či rozhovor. Patří sem také metody písemných prací, což jsou například písemná cvičení, kompozice a další. A v neposlední řadě jsou to metody práce s textovým materiálem, knihou nebo s učebnicí.
- b) Mezi metody názorně demonstrační patří pozorování předmětů a jevů, předvádění činností, pokusů, předmětů a modelů. Dále demonstrace statických obrazů a nakonec projekce statická a dynamická.
- c) Mezi metody praktické patří výtvarné a grafické činnosti, laboratorní činnosti, pracovní činnosti, a to například v dílnách či na pozemku, a nakonec obecně nácvik pohybových a pracovních dovedností.

2) Dalším hlediskem je aktivita a samostatnost žáků, kde se uplatňuje aspekt psychologický. Patří sem metody:

- a) Sdělovací.
- b) Samostatné práce žáků.
- c) Badatelské, problémové a výzkumné.

3) Z hlediska myšlenkových operací se setkáváme s aspektem logickým. Sem se řadí:

- a) Postup srovnávací.
- b) Postup induktivní.
- c) Postup deduktivní.
- d) Postup analyticko-syntetický.

4) Z hlediska fází výuky rozpoznáváme aspekt procesuální, kam patří:

- a) Metody motivační.
- b) Metody expoziční.
- c) Metody fixační.
- d) Metody diagnostické.
- e) Metody aplikační.

5) Z hlediska výukových forem a prostředků se uplatňuje aspekt organizační:

- a) Kombinace metod s vyučovacími formami.
- b) Kombinace metod s vyučovacími pomůckami.

6) Aktivizující metody, kde figuruje aspekt interaktivní a patří sem:

- a) Diskusní metody.
- b) Situační metody.
- c) Inscenační metody.
- d) Didaktické hry.
- e) Speciální metody.

3.6.1 Metody, které jsou nejlépe využitelné na přírodovědných exkurzích

Jednou z velkých výhod přírodovědných exkurzí je možnost hojně zapojit metodu názorně demonstrační, kdy žákům můžeme ukázat všelijaké přírodniny, živočichy, rostliny či minerály v jejich přirozeném prostředí.

I na exkurzi můžeme využít metody slovní a proložit ji krátkým výkladem a ve větší míře využít rozhovoru a diskuze. Také můžeme použít práci s textem, k tomuto záměru lze využít například informačních tabulí nacházejících se na naučných stezkách. Dále lze pracovat s badatelsky orientovanou výukou, kdy učitel směřuje své žáky otázkami, na které neznají předem odpověď a poté pomocí důkazů, které získají, se snaží vysvětlit a obhájit výsledek svého bádání. Z hlediska aktivity a samostatnosti žáků je exkurze plná příležitostí k samostatné práci žáků, například při hledání přírodnin či při vyplňování pracovních listů. Na exkurzích můžeme hojně využít také metod praktických, kdy se žáci mohou například učit pracovat s lapacím zařízením na živočichy, dalekohledem či mapou.

3.7 Přírodovědná exkurze

Přírodovědná exkurze se řadí mezi organizační formy výuky, které jsou chápány podle Václavíka (2009, s. 293): „*jako uspořádání vyučovacího procesu, tedy vytvoření prostředí a způsob organizace činnosti učitele i žáků při vyučování.*“ Existují dvě hlediska, která jsou pro uspořádání výuky učitelem významná. Za prvé je důležité „s kým a jak“ bude pedagog pracovat. Tedy jestli se bude jednat o výuku hromadou či individuální. Dále do jaké míry se daří při hromadné výuce zaměřit pozornost na jednotlivé žáky, neboli výuku „individualizovat“. A v neposlední řadě, i to, zdali se ve výuce podporuje kooperace žáků navzájem. Druhým hlediskem je „kde“ se uskuteční výuka a tedy jestli ve školní třídě, laboratoři, tělocvičně, v domácím prostředí nebo v přirozeném prostředí (Václavík, 2009).

Přírodovědná exkurze je forma výuky, která se odehrává mimo budovu školy a žáci při ní mají možnost setkat se s přírodninami v jejich přirozeném prostředí, případně v uměle vytvořených prostředích, jako jsou botanické a zoologické zahrady. Přírodovědná exkurze umožňuje prohlubovat a upevňovat teoretické znalosti, kterým se žáci učí ve školních lavicích, a zároveň pomáhá vnímat vzájemné ekologické vztahy mezi organismy. Díky pobytu v přírodě si žáci k přírodě utvářejí vztah, učí se chápat význam lidského působení na přírodu a také mohou lépe porozumět důvodům její ochrany (Pavlasová et al., 2015).

Podle Skalkové se exkurze zařazují do výuky s několika cíli, mezi které patří posílení motivace a zájmu, podpora názornosti ve výuce, také možnost propojit naučené znalosti s praktickým životem, nebo již získané znalosti prohloubit (Skalková, 2007).

Efektivita exkurze je však závislá na její dobré přípravě, kterou lze dělit na tři základní fáze. A to zaprvé fázi přípravnou, kdy si především musí sám vyučující vyjasnit cíle a úkoly dané exkurze a před samotnou exkurzí se připravit vlastním studiem o daném místě. Vyučující zvaží, jaké poznatky může lokalita žákům nabídnout a jak nejučinněji ji využít. Posléze žáky seznámí s tím, jak bude exkurze probíhat a s jakými významnými jevy se setkají. Po této fázi následuje vlastní provedení exkurze, které je velmi závislé na kvalitní přípravě a metodickém postupu vyučujícího. Zásadní roli zde hraje demonstrace, ale uplatňují se i jiné metody. V průběhu této fáze je dobré zařadit otázky a úkoly, aby žáci nebyli jen pozorovatelé, ale účastnili se aktivně a

neztráceli tak zájem o výuku. Současně pokládáním otázek směřujeme pozornost žáků k jevům, které se nám zdají zvláště důležité a snažíme se využít potenciálu prostředí k pochopení důležitých vztahů a prohloubení již nabytých znalostí a zkušeností. Poslední fází je zhodnocení a využití exkurze. Tato fáze se většinou odehrává až po skončení exkurze ve školních lavicích. Vyučující s žáky zopakuje, s jakými poznatky a jevy se na exkurzi seznámili, tyto poznatky mohou být uvedeny do širších souvislostí. Současně je žádoucí nechat žáky proběhnutou exkurzi zhodnotit (Skalková, 2007). Na vyučujícím je zhodnotit výsledky práce žáků při exkurzi, které mohou být různého charakteru od sběru přírodnin po exkurzní deníky či pracovní listy (Pavlasová et al., 2015).

3.7.1.1 Přípravná fáze před exkurzí

Přírodovědná exkurze by měla přirozeně navazovat na probrané učivo, prohlubovat a upevňovat získané vědomosti. Exkurze by měla také korespondovat s obsahem učiva ve školním vzdělávacím plánu. Před exkurzí je důležité stanovit si cíle, ke kterým by exkurze měla vést, vyučující by měl naplánovat metody výuky a stanovit plán exkurze.

Při přípravě výukových cílů postupujeme podobně jako při přípravě výukové hodiny, v první řadě je zapotřebí vycházet z prekonceptů neboli znalostí, dovedností a postojů, o kterých předpokládáme, že žáci mají ať už z předchozí výuky, domácí přípravy či vlastních zkušeností. Toto je důležité, abychom dále správně určili obtížnost a rozsah navazující učební látky, tak aby byla přiměřená schopnostem žáků. Jak uvádí Sitná (2009, s. 26), pokud učení nenavazuje na předchozí znalosti, nemůže být efektivní.

Při základním dělení výukových cílů rozlišujeme cíle afektivní, které působí na postoje a hodnoty žáků, cíle psychomotorické, které jsou zaměřené na dovednosti pohybové a činnostní a konečně cíle kognitivní neboli znalostní. Ve výukové hodině ve škole i při exkurzích se snažíme naplňovat všechny druhy cílů. Exkurze nám umožňuje více se zaměřit právě na afektivní a také psychomotorické cíle, které bývají v běžné výukové hodině naplňovány méně (Pavlasová et al., 2015).

Dále je potřeba naplánovat trasu s ohledem na časové možnosti i zdatnost žáků. Je vhodné si trasu předem projít, prohlédnout si ekosystém, zorientovat se v prostředí, zjistit, které druhy lze na trase demonstrovat. V případě, že chce vyučující využít při exkurzi naučných stezek s informačními tabulemi, měl by je mít předtím přečtené, aby mohl zhodnotit jejich náročnost a přínos pro žáky i posoudit, zdali žáky mohou zaujmout. Také je potřeba zvolit vhodný termín, například v závislosti na vegetačním období a obecně v závislosti na tom, co vyučující chce na exkurzi demonstrovat. Je dobré mít připravený náhradní plán, v případě nepřízně počasí, ale jak praví známé norské přísloví: „Neexistuje špatné počasí, jen špatné oblečení.“ Proto je dobré připravit si pro žáky seznam věcí, které by si měli vzít s sebou: od potřebných pomůcek přes vhodné oblečení až po tekutiny a jídlo. Důležitý je i časový harmonogram a informace o dopravě. Současně by se měl vyučující informovat o zdravotním stavu svých žáků. V informačním materiálu připomenout žákům i rodičům, aby si žáci se zdravotními problémy vzali potřebné léky s sebou (např. při alergii na bodnutí hmyzem).

Před samotnou exkurzí by tedy měla předcházet výuková hodina, kde se žáci dozvědí důležité informace k organizaci exkurze (Pavlasová et al., 2015). Vyučující by měl své žáky seznámit s tím, jaké vzdělávací cíle chce s nimi na exkurzi naplnit a z jakého důvodu, a říci jim, čím látka bude navazovat na předchozí hodiny. Je dobré žákům také vysvětlit, jak mohou látku použít v běžném životě a jaký má vztah k ostatním předmětům (Sitná, 2009). V této hodině by také měli být seznámeni s lokalitou, a to nejen s plánovanou trasou, ale také s tím, co lze na dané lokalitě vidět. Jaké přírodniny je zde možné pozorovat, co je na lokalitě zajímavé. Také bychom měli žáky seznámit s tím, jakým způsobem budeme na exkurzi pracovat a jak se mají v oblasti chovat. Pokud budeme provádět sběr přírodnin, tak je zapotřebí dopředu žáky seznámit jakým způsobem to bude probíhat, s jakými nástroji budou pracovat a jakým způsobem je budou používat. Žáci by také měli být seznámeni s tím, jaký bude požadovaný výstup exkurze a jak budeme aktivity a práci hodnotit (Pavlasová et al., 2015).

Vyučující dále dopředu zajistí dopravu, případně ubytování či vstup do dané lokality. Je žádoucí mít dopředu naplánované i aktivity, které budou na exkurzi

navazovat, ať už úkoly, které budou žáci plnit doma, nebo následné navázání ve výuce (Pavlasová et al., 2015).

3.7.1.2 Vlastní provedení exkurze

Terénní část začíná srazem, kde kontrolujeme prezenci a podáme žákům informace o celé exkurzi. Dále můžeme v této chvíli rozdat žákům výukové materiály (Pavlasová et al., 2015). Následuje cesta na lokalitu, kterou můžeme využít v závislosti na tom, jakým způsobem se na místo přesouváme. Například při vhodných podmínkách při cestě autobusem, můžeme žákům vykládat zajímavosti o lokalitě, nebo s čím se na místě setkají, na co se mají soustředit atd. Pokud se k lokalitě přesouváme pěšky, lze například zapojit práci s mapou.

Ve chvíli, kdy se dostaneme s žáky do přírody, můžeme využít možnosti sběru přírodnin. Pokud máme k dispozici, můžeme využívat i mnohých pomůcek na sběr bezobratlých, jako jsou plastové či skleněné nádoby s víčky, smýkadlo, entomologická síť atd. Tomu by samozřejmě mělo předcházet seznámení se s těmito pomůckami, především s tím, jak je správně používat (Pavlasová et al., 2015). Samotná práce na lokalitě může být velmi různá a záleží na mnoha aspektech například na možnostech lokality, na věku žáků, na jejich schopnostech a nadšení, na tom, co konkrétně bychom na exkurzi rádi demonstrovali.

3.7.1.3 Zhodnocení a využití exkurze

Podobně jako samotná exkurze je důležité i její závěrečné zhodnocení, kterému je však na českých školách věnována často malá nebo žádná pozornost (Čapek, 2015). Na uskutečněnou exkurzi by tak mělo navazovat ještě její zhodnocení a zpracování materiálů, které při jejím průběhu vznikly (Drahovzal, 1987). Při zhodnocení se vyučující společně s žáky zabývají hodnocením nových poznatků a zkušeností (Skalková, 2007).

Hodnotit exkurzi s žáky můžeme s využitím písemné reflexe, postojového dotazníku, nebo společné diskuze. Hodnocení exkurze se doporučuje nevynechávat, je to cenná zpětná vazba, můžeme se dozvědět, jaké metody pro příště vynechat, upravit nebo naopak, které měly největší úspěch. Také se můžeme dozvědět, jestli byly úkoly přiměřené znalostem a schopnostem žáků (Pavlasová et al., 2015).

Dále je zapotřebí zhodnotit efektivitu exkurze, tedy jak žáci plnili zadané úkoly, jaké vědomosti získali. V této fázi hodnotíme materiály vzniklé v průběhu exkurze, těmito materiály mohou být pracovní listy, které je dobré s žáky společně projít, najít správné odpovědi, diskutovat o otázkách. Dále můžeme hodnotit, jak úspěšní byli při sběru přírodnin, vedení exkurzního deníku, vyplňování záznamových archů nebo měření a sbírání dat. Účinnost hodnotíme i dle naplnění vytyčených výukových cílů, kognitivní cíle hodnotíme například na základě úspěšnosti žáku při zpracovávání materiálů, nebo při diskuzi a pomoci kladení otázek. Případně je můžeme měřit pomocí k tomu určených didaktických testů. U exkurzí může být naplnění kognitivních cílů nižší, než při běžné výuce. Naopak pro naplnění afektivních a psychomotorických cílů bývá na exkurzi větší prostor, je ovšem daleko těžší toto naplnění objektivně posoudit. Afektivní cíle lze sledovat pomocí postojových dotazníků, sledováním diskuzí mezi žáky či z písemné reflexe. Co se týče plnění psychomotorických cílů, zaměřujeme se na sledování žáků při vybraných činnostech, například při manipulaci s nástroji určenými ke sběru přírodnin a živých organismů (Pavlasová et al., 2015).

3.8 Využití prostoru CHKO Brdy ve výuce

Jaká témata lze na exkurzích demonstrovat? A jaké možnosti nám oblast Brd a Podbrdská nabízí pro zpestření výuky? Na tyto otázky jsem se snažila odpovědět v následujících kapitolách, které jsou věnované jak vybraným tématům týkajícím se brdských společenstev, tak brdským naučným stezkám, které lze při přírodovědných exkurzích využít a v neposlední řadě muzeím a expozicím věnovaným tématice CHKO Brdy.

3.8.1 Hlavní témata využitelná na přírodovědných exkurzích do CHKO Brdy

V této kapitole se věnuji třem hlavním tématům, která lze v rámci exkurzí do Brd dobře demonstrovat a zároveň je považuji za důležitá. Prvním tématem je přirozený versus umělý les, toto téma jsem vybrala mimo jiné proto, že na Brdech lze oba jmenované typy lesa pozorovat, a to i v těsné blízkosti. Dalším tématem jsou rašeliniště, jakožto velice pozoruhodná a poutavá společenství, která se v Brdech i jejich okolí vyskytují a posledním tématem jsou vřesoviště.

3.8.1.1 Přírodě blízký les: přirozený versus umělý les

Jak by asi vypadala vegetace v České republice bez působení člověka? V této kapitole jsem se zaměřila na to, jak přirozené lesy vypadají, jaké existují typy lesů, kde rostou nebo, kde by rostly, pokud by příroda nebyla zasažena lidskou činností. Jaké jsou rozdíly mezi lesy přirozenými a lesy umělými a jaký vliv to může mít na lesní společenstva, či jak je jeden, či druhý typ lesa ovlivňován abiotickými faktory prostředí.

To už není v dnešní době úplně lehké si představit. Pro širokou veřejnost dokonce není vždy snadné odhadnout, zdali se jedná o přírodě blízkou vegetaci, či vegetaci lidským působením pozměněnou, či dokonce vegetaci člověkem pěstovanou. Přestože je dnešní příroda člověkem velmi pozměněná, existují mapy potenciální přirozené vegetace, která by se mohla vyskytovat v krajině bez lidí a za současného klimatu. Tyto mapy jsou vypracované na základě přirozených lesních porostů, které se v krajině zachovaly. Ve středních Čechách by takovou vegetací byl především opadavý listnatý les v různých podobách a na některých místech by se vyskytovaly vedle listnáčů i jehličnany (Ložek, 2005).

Základní dělení ekosystémů je na ekosystémy umělé, neboli takové, které vznikly lidskou činností a to buď zcela, nebo částečně a na ekosystémy přirozené, které vznikly převážně nebo zcela přírodními pochody. Podle lidského vlivu můžeme tyto ekosystémy přirozených lesů dále členit na lesy neporušené, kam řadíme pralesy, dále lesy přírodní a nakonec lesy přírodě blízké, které jsou přirozené v užším pojetí. Neporušené porosty jsou člověkem zcela nedotčené, porosty přírodní jsou pak takové, jejichž vývoj je lidskými zásahy ovlivněn jen nepodstatně a vznikly či se obnovily pouze přírodními procesy. Lesy, které lze charakterizovat jako ovlivněné jen nepodstatně bychom na území České republiky našli zhruba do 13. století, později už se takové oblasti zachovaly jen v malé míře většinou v málo přístupných horských oblastech. Pokud by byl u těchto lesů přerušen vliv člověka, po několika staletích by se pravděpodobně vrátily do původního zcela přirozeného stavu s druhovou i strukturální stavbou pralesa. Porosty přirozené při chápání v užším smyslu mají dřevinou skladbu velmi podobnou té původní a současně zahrnují širokou škálu porostních typů, mají však mnohem méně rozrůzněnou skladbu věkovou a prostorovou. Takový les může být složen z dřevin, které jsou pro danou oblast původní nebo z dřevin původních i

nepůvodních, kdy ale musí být splněna podmínka, že se tyto nepůvodní dřeviny nechovají jinak nežli ty přirozené, nebo že nepůvodní dřeviny ty původní svým zastoupením nepřevyšují. Do kategorie přirozených lesů patří lesy s různou mírou zásahů člověkem, mají však společný rys v jejich zachování přirozených ekologických vazeb a schopností se samovolně obnovovat. Takové lesy by se při ukončení vlivu člověka měly přirozeně přeměnit na lesy přírodní (Průša, 1990).

Přirozené lesy se mohou těžit, ale k jejich obnově by mělo docházet přirozeně a to buď samovolně, nebo pomocí tzv. biologické automatizace, která zahrnuje odborné zásahy lesních hospodářů (Průša, 1990).

Přirozené lesní porosty se v přírodě vyskytují či se vyskytovaly podle nároků na půdu a klima a podle toho také vypadá jejich skladba, člověkem byla však tato skladba výrazně ovlivněna a pozměněna ve prospěch dřevin, které rychle rostou, jsou vhodné k dalšímu zpracování a obecně jsou svými vlastnostmi člověku více užitečné (Průša, 1990). V České republice převládají jehličnany se zastoupením 58,9%, listnáčů je zbylých 41,1% (NIL, 2016). Zcela přirozené zastoupení by činilo 80% listnatých dřevin a jen 20% jehličnatých (Průša, 1990).

Pokud by nedošlo k výraznému pozměnění přirozené skladby lesa, tak bychom v České republice našli v nížinách především dub a s nadmořskou výškou by v pahorkatinách přibývala jedle a buk, které by pak ve vrchovinách převládaly. V hornatinách bychom se setkali se smrkem a v nejvyšších polohách s klečí (Průša, 1990). Ve středních Čechách si můžeme uvést některá stanoviště, která jsou pro oblast přirozená a v minulosti se zde vyskytovala nebo se stále ještě vyskytují. Pro oblast pahorkatin bez vodních toků jsou typické především dubové lesy a v oblastech s nadmořskou výškou kolem 500 – 600 m n. m., kde je více srážek, bychom našli lesy bukové. Velmi rozšířené ve středních Čechách by byly acidofilní doubravy, které se vyskytují na podkladu velmi chudém na živiny. Na oligotrofních kambizemích pahorkatin se daří bikovým doubravám s převažujícími duby letním a zimním (*Quercus robur*, *Q. petraea*), s břízou bělokorou (*Betula pendula*), s borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), někdy i se smrkem ztepilým (*Picea abies*) či s jedlí bělokorou (*Abies alba*). V oblastech s těžšími jílovitými pseudoglejovými půdami se stagnující podzemní vodou se daří bezkolencovým doubravám. Na terasových a vátých písčích se přirozeně

vyskytují kostřavové borové doubravy, které lze najít v Polabí. Roviny s eutrofní kambizemí jsou místem černýšových dubohabřin a takové oblasti bychom dříve našli například severně od Prahy, z důvodu úrodnosti této půdy se v historii mnoho takových oblastí proměnilo v pole, stále můžeme tato společenstva pozorovat na Křivoklátsku nebo v Českém Krasu. Lipovým doubravám se daří na půdách o něco chudších. Podél vodních toků v údolích by rostly lesy lužní, a to konkrétně třeba střemchové jasaniny, které jsou typické pro oblasti širokých potočních niv, a převažující dřevinou je zde jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), doprovázen olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a lípou malolistou (*Tilia cordata*) či dubem letním (*Quercus robur*) v sušších oblastech. Další typy lužních lesů se vyskytují kolem malých potoků, je to udatnová olšina a ostricová jasanina. Jiné lesní biotopy vázané na větší množství vody v krajině jsou například jilmové a topolové doubravy či mokřadní olšiny (Ložek, 2005).

Ani v CHKO nenajdeme více, než malé útržkovité oblasti se zachovalými přirozenými lesními biotopy (AOPK ČR, 2021). Mezi lesní biotopy vyskytující se v prostoru CHKO Brdy patří kyselá jedlová bučina, která roste na glejích a pseudoglejích. V oblasti byla však většina jedlí nahrazena člověkem vysazeným smrkem. Klenová bučina se vyskytuje na kamenitých svazích a na sutích najdeme jilmovou javořinu. Na svazích smrkobukového stupně se setkáme s kyselou smrkovou bučinou a s jedlovými smrčínami na plošinách. Na bulžňákových hřebetech spolu s jedlí rostou borovice. V oblasti přechodových rašelinišť se vyskytuje rašelinná smrčina. Některé oblasti s výskytem buku byly už před vznikem celého CHKO Brdy chráněny jako přírodní památka nebo přírodní rezervace, patří mezi ně například přírodní rezervace Na skalách, Getsemanka, Chynínské buky a Míšovské buky (Průša, 1990).

Každé z výše jmenovaných společenství má svůj jedinečný botanický i zoologický charakter.

Mimo reliktů výše jmenovaných přirozených typů lesa se v České republice vyskytují lesy uměle vytvořené neboli lesy kulturní (Mourková, 2012). Přirozené dřeviny byly v minulosti z velké části nahrazeny dřevinami vhodnými pro další zpracování člověkem, a tak v nížinách a také na části pahorkatin vystřídala dub borovice a na velké části území to byl především smrk, který se stal dominantní dřevinou. Došlo tak k velké proměně krajiny a z různorodých a pestrých porostů se staly

monokulturní a stejnověké lesy (Průša, 1990). Často v těchto lesích navíc chybí keřové patro. Diverzita hmyzu a ptáků je v takových lesích podstatně nižší, což je velkou měrou dáno chudostí potravních nik a nedostatkem úkrytů v krajině. Pro vyšší diverzitu organismů je velmi důležitá složitější prostorová struktura, která v kulturních lesích chybí. Smrkové monokultury jsou na území České republiky zastoupené nejvíce, a to většinou v místech, která nejsou pro smrk přirozená. Smrky se přirozeně vyskytují v horských oblastech, člověk se však rozhodl je pro svůj užitek vysazovat v nižších a často daleko sušších a teplejších oblastech, které jsou pro smrk suboptimální (Mourková, 2012). Kulturní smrčiny jsou tak v nižších polohách oslabovány suchem a teplem, což způsobuje jejich nižší odolnost vůči nepříznivým vlivům, jako jsou kyselé deště, vichřice a v neposlední řadě lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), nechvalně známý brouk z čeledi nosatcovitých, jehož larvy se živí lýkem. Zdravý strom se proti lýkožroutům dokáže bránit a pomocí mízy larvy zahubit, to se bohužel nedá říct u oslabených jedinců, kteří se lýkožroutům efektivně bránit nedokážou a tak postupně schnou, až nakonec uhynou. Lesníci na to v některých případech reagují tím, že postižený les vykácí a vysadí zde smrky nové a důvody, které způsobily úhyn lesa, neřeší nebo je přisuzují něčemu jinému. Přitom pokud by v oblasti rostl smíšený, pro oblast typický les, přirozeně by se šíření lýkožrouta snížilo a navíc by se do lesů vrátily organismy, pro které nejsou jednotvárné smrkové monokultury místem, kde by byly schopny žít (Šantrůčková et al, 2010).

Lesy a ekosystémy na ně vázané neohrožuje jen nevhodná skladba dřevin, ale také způsoby těžby dřeva, které jsou mnohdy velmi invazivní. Často se přistupuje k velkoplošnému kácení a pokácené stromy se následně strojně sváží, takové počínání ničí bylinné a keřové patro a má navíc neblahé dopady na hydrologické poměry krajiny. Na vzniklé pasece výrazně kolísá teplota, na což organismy žijící v oblasti nejsou uzpůsobené a hromadně hynou. Takovému stavu lze do značné míry zamezit volbou šetrnějšího lesního hospodaření, kdy se stromy kácí jednotlivě, nikoliv plošně (Šantrůčková et al, 2010).

Rozdíl mezi umělým a přirozeným lesem můžeme demonstrovat na všech níže uvedených navrhovaných exkurzích.

3.8.1.2 Rašeliniště

Jedná se o stanoviště, která se vyskytují v přirozeném bezlesí (Šantrůčková et al., 2010). Rašeliniště jsou jinými slovy mokřady ukládající rašelinu (Chytrý et al., 2010). Pro rašeliniště je typická nízká úživnost a vysoká hladina podzemní vody, proto jsou místem, kde se daří velmi specializovaným organismům, které jsou takovým podmínkám přizpůsobení (Šantrůčková et al., 2010). Rašeliniště vznikají na plošinách nebo mírných svazích a vyskytují se od nížin až po spodní alpínský stupeň na celém území České republiky. Vegetace je tvořena především ostřicovo-mechovými porosty (Chytrý et al., 2010). Nejvíce je zastoupený rod mechu rašeliník, který nemá kořínky a jeho růst je specifický tím, že spodní část rostliny odumírá a vytváří rašelinu a horní stále dorůstá (Mourková, 2010). Rašeliniště mohou být různě hluboká a vrstva organogenních sedimentů může dosahovat různé mocnosti. Kromě rašeliníků (*Sphagnum*) mohou mechové patro tvořit i mechy z čeledí *Bryaceae* a *Amblystegiaceae* (Chytrý et al., 2010). Další rostliny, které se typicky vyskytují v rašeliništích, jsou: rosnatka okrouhloлистá (*Drosera rotundifolia*), brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*), ostřice (*Carex echinata*, *C. davallina*, *C. rostrata*, *C. flava* s. l., *C. nigra*, *C. panicea* a další), klikva, suchopýry (*Eriophorum latifolium*, *E. angustifolium*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*), vlochyň bahenní (*Vaccinium uliginosum*), z dřevin se vyskytuje borovice blatka (*Pinus rotundata*) a bříza zakrslá (*Betula nana*) (Mourková, 2012).

V CHKO Brdy se sice nenachází příliš hluboká rašeliniště, ale jsou poměrně rozlehlá. Ve vrcholových oblastech východně od nejvyššího bodu Brd Toku se nachází pokryvné rašeliniště typu blanket bog, které je mělké a rozsáhlé. Další velké rašeliniště se nachází na východním břehu horního Padrtského rybníka. Je to rašeliniště pánevni, pokryté smrkovou tajgou. V oblasti Brd se nachází i další rozlohou menší rašeliniště, která se tvoří v místech se špatným odtokem vody. Taková rašeliniště lze pozorovat například na některých dopadových plochách. Stejně jako lesní ekosystémy i tento ekosystém je nejvíce ohrožen nešetrným lesním hospodařením (AOPK ČR, 2021).

Vzhledem k tomu, že se největší rašeliniště Brd nacházejí poměrně daleko od civilizace, cesta k nim není krátká. Přírodovědná exkurze s cílem rašeliniště by se dala uskutečnit například z obce Teslíny směrem k Hořejšímu Padrtskému rybníku, nejkratší

cesta k lokalitě však není příliš zajímavá a vede skrze monokultury po asfaltové stezce. Do této lokality bych doporučila cyklistický výlet, který by umožnil snadněji se dostat k atraktivním místům lokality. Další lokalitou na demonstraci tohoto biotopu jsou rašeliniště v okolí Toku, kam je však cesta ještě delší. Pokud bychom vyrazili směrem k Toku z obce Obecnice, celý okruh by byl dlouhý přibližně 16 kilometrů, což je pro exkurzi už opravdu velká vzdálenost.

3.8.1.3 Vřesoviště

Existují tři typy vřesovišť, prvním typem jsou suchá vřesoviště vyskytující se v místech s menšími úhrny srážek a daří se jim v nížinách až pahorkatinách. Dále rozlišujeme sekundární podhorská a horská vřesoviště, která jsou ve vyšších nadmořských výškách, kde jsou větší úhrny srážek. Posledním typem jsou vřesoviště, pro které jsou typické malé enklávy přirozeného bezlesí. V CHKO Brdy nalezneme druhý typ, tedy sekundární podhorská a horská vřesoviště, která vznikla po odlesnění oblastí s výskytem horských smrčín či acidofilních bučin a borů, na místech s minerálními a kyselými půdami. Hlavním zástupcem je vřes obecný (*Calluna vulgaris*), který doplňuje brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*) nebo brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) (Chytrý, 2010).

Suchá vřesoviště se vyskytují na dopadové ploše v blízkosti vrchu Tok a jsou jedním z důvodů, proč zde vznikla evropsky významná lokalita, která si klade za cíl je chránit. Další lokalitou suchých vřesovišť je i nedaleká cílová plocha Jordán, či další evropsky významná lokalita Brda, která však zůstala vojákům a proto není veřejnosti přístupná (AOPK ČR, 2012). Vřesoviště v Brdech jsou také součástí nejcennější I.zóny CHKO. V České republice jsou rozsáhlá vřesoviště vzácná, střední Evropa totiž není místem, kde by se vřesovištím v takovém rozsahu dařilo. Více typické jsou pro ně oblasti západní a severní Evropy. Právě v Brdech se tato unikátní stanoviště nevytvořila zcela přirozeně, ale s přičiněním člověka. Vřesoviště tady vznikla působením armády, která oblast odlesnila, aby zde mohla probíhat vojenská cvičení a právě díky nim zde pravidelně vznikaly požáry a půda byla narušována těžkou technikou, což vytvořilo ideální podmínky právě pro vřes. Bez pravidelných požárů oblasti zarůstají náletovými dřevinami, které vřes vytlačují. Proto se tyto náletové dřeviny po ukončení působení vojáků v oblasti musí pravidelně vyřezávat, bohužel se zdá, že to samo o sobě není

dostačující. Proto je zapotřebí změny zákona o ochraně přírody a krajiny, aby se mohlo přistoupit i k řízeným požárům (Fišer, 2019). K takovému řízenému požáru došlo v květnu v roce 2016 na dopadové ploše Jordán, které mohlo proběhnout jako součást taktického cvičení hasičů a současně první experimentální řízený požár v oblasti nově vzniklé CHKO Brdy. Před samotným požárem byla lokalita zkontrolována odborníkem z přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy Ondřejem Sedláčkem, který ověřil, že v lokalitě nehnízdí ptáci nebo se nenachází savci, které by požár ohrozil (AOPK, 2016). Samotnému požáru předcházela rozsáhlá teoretická příprava podložená informacemi z let 2006 až 2015, kdy na dopadových plochách zasahovali hasiči u 153 požárů vzniklých vojenskou činností. Požár proběhl podle plánů a obavy z vypuknutí rozsáhlého a nekorigovaného požáru se nepotvrdily, požár byl rychlý a spíše povrchový. Experiment navíc potvrdil, že díky požáru se zmlazuje vřes, který k úspěšnému zakořenění semenáčků vyžaduje obnaženou půdu (Sedláček, 2016). Zatím se řízené požáry nestaly běžnou součástí ochrany významných stanovišť v CHKO Brdy, k tomu je zapotřebí změnit zákon o požární ochraně, který vypalování porostů zakazuje. Tento způsob ochrany některých stanovišť se však již stal součástí plánu péče některých CHKO včetně CHKO Brdy (Ochrana přírody, 5/2016).

Vřes obecný kvete od července do září (Pladias, 2021) a proto je nejvhodnější dobou pro exkurzi měsíc září. Podobně jako u rašelinišť, není cesta k lokalitě úplně krátká, ale pokud se k ní přeci jen rozhodneme se třídou vydat, čekají nás lány krásných kvítků růžové až fialové barvy. Vzhledem k tomu, že stanoviště vřesovišť a rašelinišť sousedí, v exkurzi se můžeme věnovat oběma tématům.

3.8.2 Naučné stezky

Naučná stezka je, jak již název napovídá, cesta, která si klade za úkol člověka něčemu naučit. Jsou to značené stezky, které se mohou nacházet v přírodě, ve městě i vesnici a návštěvníky seznamují se zajímavostmi, které souvisí s místem, na kterém se nachází. Na stezce jsou ve většině případů umístěné naučné tabule, na kterých se nachází text, který obvykle svého čtenáře seznamuje historickými, přírodovědnými či kulturními zajímavostmi. Nejčastějším typem jsou stezky určené pro pěší, ale lze se setkat i se stezkami pro cyklisty, běžkaře nebo třeba vodáky (Drábek, 2005). Alternativou tradičních naučných stezek s informačními panely jsou stezky, ke kterým

je zapotřebí mobilního telefonu, kterým lze číst QR kódy či používat aplikaci BeeTagg. Obě tyto možnosti pracují na podobném principu, na tabulích jsou umístěny tzv. 2D kódy, které je možné číst pomocí chytrých telefonů, na které si uživatel stáhne aplikaci, která umožňuje tyto kódy načíst a uživatele odkáže na stránku, kde se nachází informace o lokalitě, případně obrázky, namluvený výklad, nebo úkoly, které lze na stezce plnit. K tomu je ovšem zapotřebí datového připojení, lze si však tyto kódy načíst a informace si otevřít až v pohodlí domova, či na místech s volně přístupnou wi-fi. Někdy se na naučných stezkách využívá kombinace klasických informačních tabulí, které jsou doplněny například zmiňovaným QR kódem s odkazem na rozšiřující informace.

Naučné stezky jsem do své práce zařadila, protože mají bezpochyby edukační potenciál a lze je na přírodovědné exkurzi využít. Není vždy třeba pracovat s celou naučnou stezkou, můžeme si jí exkurzi jen zpestřit a zaměřit se například na jednu informační tabuli, se kterou budou žáci pracovat. Mohou například dostat za úkol si na ní něco vyhledat, doplnit si informaci do pracovních listů a současně tím dostanou možnost pracovat s textem. Mimo jiné mohou naučné stezky sloužit jako zdroj informací o lokalitě pro vyučující, pro které pak může být exkurze snazší a možná právě díky jim odhodí svůj strach z výuky mimo školní lavice. I exkurze navržené v této práci využívají naučných stezek; kromě již výše jmenovaných výhod je to proto, že lokality, kterými většinou naučné stezky vedou, jsou něčím zajímavé, atraktivní a jejich délka bývá přiměřená a zvládnutelná i pro méně sportovně založené jedince.

3.8.2.1 Naučná stezka Jordán

Nachází se v oblasti vřesovišť na bývalé dopadové ploše Jordán, která leží ve středních Brdech nedaleko Toku, nejvyššího vrcholu Brd. Naučná stezka tvoří okruh, který je 7 km dlouhý. Nachází se zde 8 naučných tabulí umístěných na kamenech ve snaze nenarušit ráz krajiny. Tyto tabule se věnují především přírodním aspektům krajiny a jsou doplněny QR kódy pro načtení rozšiřujících informací pomocí mobilních telefonů. Bohužel, mobilní signál v této oblasti není příliš silný, a tak se nemusí nalezení informací vždy povést na první pokus, případně lze informace načíst dodatečně z domova (AOPK ČR, 2021). V případě exkurze by se nemožnost načtení informací na místě dala řešit zadáním domácího úkolu, kdy by žáci mohli s textem pracovat až

následně po exkurzi. Vzhledem k tomu, že se oblast nachází v samém srdci Brd, je zapotřebí si pro přírodovědnou exkurzi vyčlenit dostatek času. Nejrychlejší přístup je z vesnice Zaječov, která se nachází na východním okraji Brd a je vzdálená asi 3 kilometry od naučné stezky. Druhou možností je vyjít z vesnice Obecnice, která se leží právě na druhé straně Brd, na jejích východních hranicích. Ovšem vzdálenost od vesnice Obecnice je přibližně 5 kilometrů, a pokud přičteme délku samotného okruhu a nutnost vrátit se zpět, dostaneme se minimálně na 17 kilometrů, což už může být, byť na celodenní exkurzi, poměrně dlouhá vzdálenost.

3.8.2.2 Naučná stezka Klobouček

Naučná stezka Klobouček je 7 kilometrů dlouhá a začíná i končí ve vesnici Obecnice. Stezka vytváří okruh, na kterém se nachází 12 informačních panelů. Dominantou okruhu je 703 metrů vysoký vrchol nesoucí název Klobouček, jehož východní svah je utvářen slepencovými skalními stěnami, které dosahují výšky až 15 metrů; shora se směrem na východ otevírá pohled do krajiny. Můžeme zde pozorovat obecnickou kotlinu, za kterou se pak v pozadí rýsuje středočeská pahorkatina. Svahy směrem na západ mají naproti tomu poměrně mírný sklon. Z Kloboučku pokračuje hřeben vzhůru směrem k Toku (865 m), který je nejvyšším vrchem ve středních Čechách. Geologické podloží Kloboučku je tvořeno kambrickými slepenci. Lesy jsou zde zachovány v relativně přirozené podobě, nejen co se týče druhů, které se zde vyskytují, ale také co se týče věkové rozmanitosti a prostorového uspořádání (AOPK, 2021).

Za vznikem této stezky stojí Vojenské lesy a statky s.p. spolu s AOPK ČR a stezka je v první řadě zaměřena na lesnické hospodaření, na tabulích se však také dozvíme o brdské přírodě a místní historii.

Stezku si lze zkrátit ze 7 kilometrů na 4,5 kilometrů a je dobře dostupná, takže je časově vhodnou volbou pro exkurzní činnost.

3.8.2.3 Naučná stezka Okolím Komárova

Tato stezka se nachází nedaleko města Hořovice. Začíná i končí v obci Komárov, její celková délka je 10,5 kilometrů a nachází se na ní 12 informačních panelů. Má své vlastní značení, díky čemuž není obtížné se stezky držet. Již v minulosti

v těchto místech stávala stezka, která nesla název železářská, tato stezka byla vystavěna jako připomínka práce předků, kteří zde v minulosti těžili a zpracovávali železnou rudu. I nová stezka je z velké části zaměřena na železářskou historii městyse Komárov. Z tabulí se dozvíme, jaké se v této oblasti skrývá nerostné bohatství, či jak se železná ruda zpracovává. Další informační tabule se věnují historií místa a nalezneme zde i tabuli, která nese informace o brdské přírodě. Stezka nás mimo jiné provede okolo Mrtnické skály vysoké 27,5 metrů složené z ordovického křemence. Tuto stezku si v případě potřeby lze také zkrátit. Stezka není čistě přírodovědná a podle jejího charakteru může být přínosná především při výuce geologie, či při kombinaci výuky více předmětů (AOPK ČR, 2021).

3.8.2.4 Naučná stezka Okolím Padrt'ských rybníků

Naučná stezka Okolím Padrt'ských rybníků se nachází ve Středních Brdech a její celková délka je 13 kilometrů. Nejdostupnější je z obce Skořice, od které je vzdálena přibližně 2 kilometry. Je zde navíc několik možností, jak si stezku zkrátit podle potřeby. Na stezce se setkáme se dvěma druhy informačních panelů: Velké panely jsou 4 a věnují se tématice zaniklých vesnic, malých panelů je 9, jsou umístěné na kamenech a věnují se přírodním poměrům lokality. Velké informační panely nalezneme vždy v místech, kde dříve stávala některá ze zaniklých vesnic (AOPK, 2021). Konkrétně se jedná o vesnice Kolvín, Padrt' a Přední a Zadní Zaběhlá, ze kterých byli jejich obyvatelé po roce 1952 vystěhováni a vesnice byly z důvodu rozšíření dělostřelecké střelnice srovnány se zemí (Cílek, 2005).

Stezka je vedena také přímo okolím Dolejšího Padrt'ského rybníka a zasahuje i k hrázi většího Hořejšího Padrt'ského rybníka. V oblasti Padrt'ských rybníků se vyskytuje celá řada chráněných živočichů a rostlin. Daří se zde například v České republice původnímu druhu raka, kterým je rak kamenáč (*Austropotamobius torrentium*), dále se zde vyskytuje například čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*), vydra říční (*Lutra lutra*) nebo orel mořský (*Haliaeetus albicilla*). Oblast je hodnotná i pro svá rašeliníště a podmáčené smrčiny (AOPK ČR, 2021). Velká část oblasti proto patří do I. a II. zóny CHKO a pro exkurzní činnost je, i z důvodu výskytu chráněných organismů, oblastí opravdu zajímavou. Celý okruh je však poměrně dlouhý a je zapotřebí zvážit časové možnosti a zdatnost skupiny.

3.8.2.5 Naučná stezka Petráškova Hora

Nachází se v jihovýchodním cípu Brd a začíná ve vsi Vacíkov, kde také končí. Tato naučná stezka byla vytvořena na náklady nedaleké obce Hvoždany, se záměrem informovat veřejnost o jejích přírodních, především geologických, specifikách a zároveň upozornit na problémy, které by s sebou mohla nést těžba zlata, která byla v oblasti zamýšlena, ale ministerstvem životního prostředí zatím zamítnuta. Stezka je dlouhá 5 kilometrů a na okruhu je umístěno dohromady 7 informačních tabulí, které návštěvníky seznamují s geologickou stavbou oblasti, dřívější těžbou i s tím, jakým způsobem v oblasti probíhal geologický průzkum nebo jaká rizika by s sebou neslo obnovení těžby (AOPK ČR, 2021). Na tabulích sice nalezneme mapu, na které je okruh vyznačen, průběžné značení zde ale chybí, a tak může být sledování stezky poměrně obtížné. Na druhou stranu, ve výuce by se tato okolnost dala využít na nácvik orientace v mapách nebo práce s GPS zařízením. Tuto stezku bych volila především při výuce geologie.

3.8.2.6 Naučná stezka U Drtiče – Bílá skála

Naučná stezka o osmi zastaveních se nachází jihozápadně nad městem Rožmitál pod Třemšínem. Je dlouhá jen 2,5 kilometru, takže je vhodná i na procházku s menšími dětmi. Ke stezce je možné dojít z Rožmitálu pod Třemšínem, který je vzdálen jen necelé 3 kilometry. K začátku stezky je také možné dojet autem, parkování je tu však spíše improvizované. Naučná stezka vede pod vrcholem nesoucím název Štěrbina a dosahujícím 753 m n. m. Samotná stezka vede lesními porosty a po cestě jsou dvě vyhlídky, u obou se také nachází turistický přístřešek vhodný k odpočinku a svačínové pauze. Kryté posezení spolu s první informační tabulí je umístěno také na začátku celé trasy (Jarosil, 2021). Na informačních tabulích se návštěvník dočte zajímavé poznatky o stromech rostoucích v oblasti. Každý strom má věnovanou právě jednu tabuli, kde je graficky znázorněná podoba jeho listu, kůry, semena a plodu. Dohromady je stromům oblasti věnováno 5 informačních tabulí, kde se dočteme o jedli bělokoré (*Abies alba*), borovici lesní (*Pinus sylvestris*), dubu letním (*Quercus robur*), modřínu opadavém (*Larix decidua*) a smrku ztepilém (*Picea abies*), u kterého je navíc speciální část věnována lýkožroutovi smrkovému (*Ips typographus*). Dále se zde nachází tabule, na kterých jsou znázorněni živočichové a rostliny vyskytující se v lokalitě.

3.8.3 Muzea a výstavy s tematikou CHKO Brdy

Cílem přírodovědných exkurzí mohou být kromě návštěvy přírody i muzea a výstavy. V následující kapitole se krátce věnuji muzeím a výstavám zaměřeným na CHKO Brdy, které jsou možnou alternativou či doplňkem exkurze do CHKO Brdy.

3.8.3.1 *Dům NATURA Příbram*

V samém centru Příbrami u náměstí T. G. Masaryka stojí Dům NATURA, který svým návštěvníkům poskytuje informace a zajímavosti o Brdech a Podbrdsku. Dům NATURA je vzdělávacím projektem Ekologického centra Orlov, o. p. s. Nachází se zde několik expozic, jednou z nich je velmi povedená expozice o CHKO Brdy. Výstava poskytuje informace o specifikách CHKO Brdy, dozvíme se zde například, jací živočichové v oblasti žijí a jaké rostliny tu můžeme najít. Expozice své návštěvníky dále seznamuje s problémy ochrany přírody i s netradičními způsoby, jak udržet některá výjimečná stanoviště v Brdech a to například pomocí vypalování porostů či pastvou dobytka. Na výstavě se dále dočteme o významných lokalitách CHKO Brdy (Dům NATURA Příbram, 2021).

Současně se v Domě Natura nachází expozice věnovaná obojživelníkům a plazům ČR, kdy lze pozorovat živé zástupce české herpetofauny všechny pohromadě. Pokud se tedy rozhodneme pro školní exkurzi do Domu NATURA, můžeme navštívit obě dvě expozice najednou a poté, co se dozvíme, jací zástupci z řad obojživelníků a plazů žijí v CHKO Brdy, si je můžeme prohlédnout na vlastní oči (Dům NATURA Příbram, 2021).

Dům NATURA školní exkurze vítá a má pro tento účel připraveno hned několik různých programů (Dům NATURA Příbram, 2021).

3.8.3.2 *Muzeum Středních Brd Strašice*

Při západní hranici Brd se nachází obec Strašice, ve které bylo v roce 2009 založeno muzeum Středních Brd v areálu bývalých vojenských kasáren. V muzeu se nachází expozice zaměřená na regionální historii a především pak na historii vojenského působení na území Brd (Hajšman, 2015). Najdeme zde, ale také expozice věnované brdské přírodě a to nejen té současné, ale i minulé - část expozice se totiž věnuje paleontologii. Kromě toho je jedna z expozic zaměřená na mineralogii a nerostné

suroviny a návštěvníka seznamuje například s místní historií těžby železné rudy, díky které oblast dostala přezdívku „Železné srdce Čech“. Expozice se věnuje i dalším nerostům nacházejícím se v oblasti Brd a Podbrdská. (Muzeum Středních Brd, 2021).

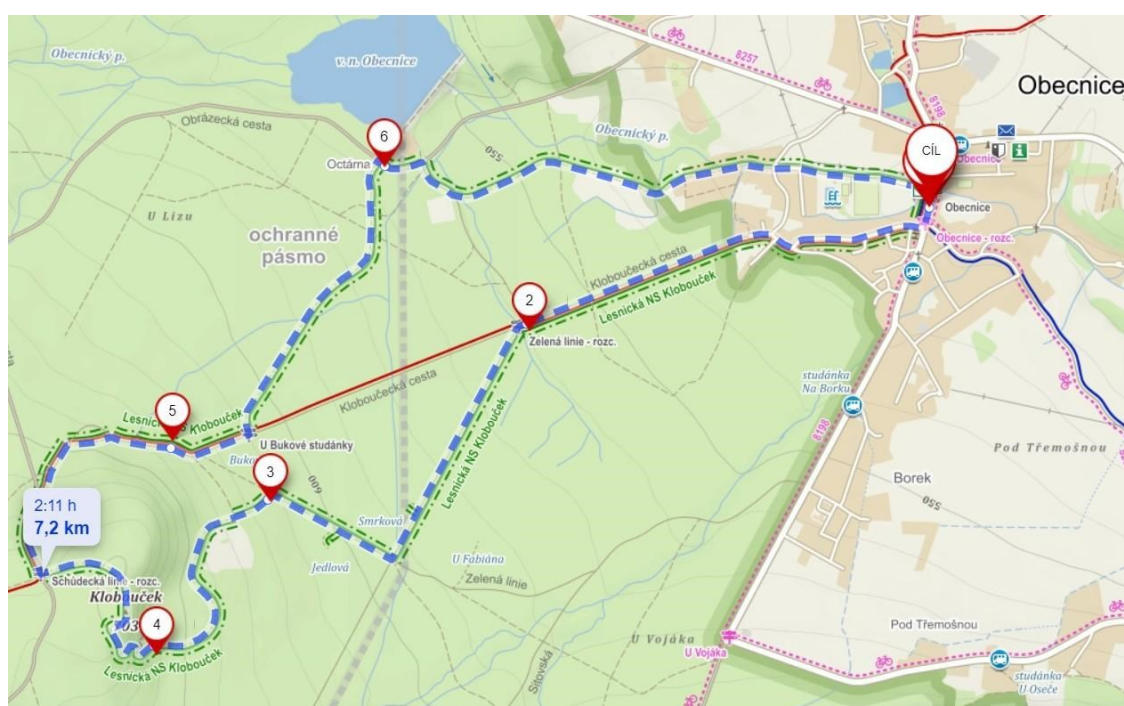
Muzeum navíc organizuje exkurze určené široké veřejnosti i školám, které v sobě pojí vícero témat, od historie, přes geologii až po přírodní specifika oblasti (Muzeum Středních Brd, 2021).

3.8.4 Návrhy exkurzí

V této kapitole navrhuji tři různé exkurze do CHKO Brdy využitelné pro pedagogy středních i základních škol. V každém návrhu je popsána trasa exkurze a také geologický, botanický a zoologický význam lokality. V první navrhované exkurzi na Klobouček je navíc ukázkové provedení exkurze.

3.8.4.1 Návrh exkurze na Klobouček

3.8.4.1.1 Trasa exkurze: mapa



Obrázek č. 1: Trasa exkurze na Klobouček, mapy.cz

3.8.4.1.2 Popis trasy

Exkurze začíná v obci Obecnice a na stejném místě také končí. Z Příbrami se lze do Obecnice dostat autobusem za 15 až 20 minut. Exkurze je vedená po lesnické naučné stezce Klobouček a celý okruh má něco málo přes 7 kilometrů. Dospělý člověk ujde celý okruh průměrným tempem za dvě hodiny a čtvrt bez zastávek. Vyučující by si měl na exkurzi vyčlenit i s rezervou kolem čtyř až pěti hodin, záleží na charakteru skupiny. Nejvyšším místem exkurze je vrch Klobouček o výšce 703 m n. m., a protože se začátek exkurze nachází v obci Obecnice, která leží přibližně 518 m n. m., nastoupáme si k vrcholu kolem 185 výškových metrů. Při exkurzi lze využít 12 informačních tabulí,

které jsou součástí naučné stezky a jsou zaměřené především na okolní lesy a lesnictví, ale jsou zde informace také o živočišných a rostlinných druzích lokality. Po cestě se nachází také několik studánek, kde se lze osvěžit čistou brdskou vodou.

Ze zastávky Obecnice musíme projít kousek přes vesnici směrem k záchytnému parkovišti, u kterého se napojíme na naučnou stezku. Je vhodné s sebou mít mapu či možnost otevřít si offline mapy v mobilním telefonu (ne všude v Brdech je dobré pokrytí telefonním signálem), naučná stezka sama o sobě není značena turistickými značkami, na každém zastavení se ale nachází mapa trasy s vyznačením aktuální polohy. První taková tabule se nachází uprostřed Obecnice, odtud podle mapy postupujeme po Kloboučecké cestě 1,3 kilometru až na rozcestí, kde z této cesty uhýbáme mírně doleva. Odtud cesta pokračuje rovně a cestou se nachází první studánka, která nese název Smrková. Na prvním rozcestí asi 150 metrů od této studánky odbočíme doprava po stezce jménem Zelená linie a zanedlouho potkáme další studánku, tentokrát nesoucí jméno po jedli – Jedlová, kde se nachází třetí zastavení naučné stezky. Po dalších 200 metrech odbočíme doleva, kde začíná naše cesta stoupat příkřeji do kopce. V blízkosti lesní louky se nachází čtvrtá informační tabule. Toto místo je velmi vhodné pro botanický výklad, protože se zde vyskytuje mnoho zajímavých druhů typických pro místní soubory lesních typů. Z tohoto místa pokračujeme již po menší lesní pěšině kolem slepencových skalisek a skrz kamenné moře až na samý vrchol Kloboučku, kde se nám naskytne krásný výhled do krajiny směrem na východ. Kamenitý vrch Kloboučku přímo vybízí k zastávce na svačinu či oběd, které můžeme provázet výkladem o geologii oblasti. V této chvíli jsme zhruba v polovině naší cesty a nadále budeme už jen klesat.

Pokračujeme po lesní pěšině až na křižovatku lesní cesty Schůdecká a Obrázecká, kde se nachází šestá naučná tabule, na které jsou informace o historii oblasti. Na této křižovatce se vydáme dále doprava a na nějakou chvíli se připojíme na červenou turistickou značku. Pokračujeme až ke studánce pod Kloboučkem, kde se můžeme občerstvit vodou z brdských pramenů. Na tomto místě lze pozorovat hranici dvou vegetačních typů. Na západ od studánky se nachází kyselá a chudá stanoviště s jehličnatými dřevinami pro Brdy velmi typická. Naopak na východě se rozprostírají stanoviště živná, kde se daří listnatým stromům a jedli. Od studánky pokračujeme dále

po červené až na rozcestí pod bývalou hájovnou, kde stojí osmá tabule naučné stezky, která informuje o skladbě okolního lesa. Od této tabule ještě kousek pokračujeme po červené turistické značce až k deváté naučné tabuli, od které se vydáme doleva k nádrži Octárna. Tato tabule se nachází u Bukové studánky a dozvíme se na ní o tom, jakým způsobem lze udržovat biodiverzitu lesa a proč se v této oblasti nachází relativně přirozené složení dřevin. Toto místo je vhodné pro otevření diskuze na téma "přirozený versus umělý les". Také je zde zmínka o Fabiánovi, který je duchem brdského pohoří.

Když se vydáme dále po naučné stezce, nyní již obklopeni smrkovými porosty, po 700 metrech narazíme na desáté zastavení nesoucí příhodné jméno Smrčina. Informační tabule na tomto místě své čtenáře seznamuje s dřevařským průmyslem a lesnictvím. Od tohoto místa už je to jen malý kousek k vodní nádrži Octárna nesoucí název podle malé továrny na ocet, která se zde nacházela v 19. století. Jedenáctá informační tabule informuje o historii právě této nádrže, dříve rybníku, a o jejím blízkém okolí. Od tohoto místa pokračujeme směrem do Obecnice, autobusová zastávka je odsud vzdálená necelé dva kilometry. Zhruba v polovině cesty do Obecnice se nachází ještě dvanácté zastavení.

3.8.4.1.3 Geologický význam lokality

Geologické podloží Kloboučku je tvořeno kambrickými slepenci, což je pro Střední Brdy typické. Vrchol Kloboučku je z jižní části tvořen poměrně mohutnými skalními útvary, které jsou obklopeny kamenným mořem.

3.8.4.1.4 Botanický význam lokality

Jak jsem již zmínila v popisu naučné stezky Klobouček, lokalita v okolí Kloboučku vyniká svou poměrně přirozenou skladbou lesa. Stromy jsou zde staré okolo 210 let a některé, především listnáče, jsou staré až 300 let (AOPK ČR, 2012). Na lesní louce pod vrchem Klobouček u čtvrtého zastavení naučné stezky se nachází kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), vraní oko čtyřlisté (*Paris quadrifolia*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), kyčelnice devítilistá (*Dentaria enneaphyllos*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), samorostlík klastnatý (*Actaea spicata*), žindava evropská (*Sanicula europaea*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*), starček

Fuchsův (*Senecio fuchsii*) a čistec lesní (*Stachys sylvatica*). Kolem louky se navíc nachází několik velmi starých a vzrostlých stromů. V okolí rozcestí pod bývalou hájovnou se nachází dřeviny charakteristické pro suťové svahy bohaté na živiny. Takové stanoviště je pro Střední Brdy poměrně vzácné a spíše je nalezneme v Jižních Brdech. Na tomto stanovišti se daří především javoru klenu (*Acer pseudoplatanus* L.), dále také javoru mléči (*Acer platanoides*), jasanu ztepilému (*Fraxinus excelsior*), lípě velkolisté (*Tilia platyphyllos*), jilmu horskému (*Ulmus glabra*), třešni ptačí (*Prunus avium*), smrku ztepilému (*Picea abies*), modřinu opadavému (*Larix decidua*) a borovici lesní (*Pinus sylvestris*). V oblasti se vyskytuje několik poměrně vzrostlých jedinců některých výše jmenovaných druhů (Vojenské lesy a statky ČR, 2021).

3.8.4.1.5 Zoologický význam lokality

Z brouků se zde můžeme setkat se zástupci rodu *Cychrus* ze skupiny střevlíkovitých, kterým se daří v lesním porostu na vrchu Kloboučku (Cílek, 2005). V oblasti Kloboučku žije také střevlík zlatolesklý, jehož výskyt je vázán na rozpadající dřevo (*Carabus auronitens*) (AOPK ČR, 2012). Mezi nosatce této lokality patří *Acacalles camelus*, *Acalles pyrenaueus*, *Acalles echinatus* a *Acalles hypokrita* (Cílek, 2005). Setkat se zde můžeme i s hnojníky, kteří jsou vázáni na jelení trus, konkrétně se zde vyskytuje *Aphodius uliginosus*. Z malakofauny se zde vyskytují *Oxychillus glaber*, *Oxychillus depressus*, *Vertigo alpestris*.

3.8.4.1.6 Ukázkové provedení exkurze na Klobouček

V této kapitole jsem sestavila plán provedení exkurze na Klobouček s návrhem konkrétních aktivit.

Třída: 9 ročník ZŠ

Časová dotace:

- Vyučovací hodina, která předchází samotnou exkurzi.
- Celý den vymezený na přírodovědnou exkurzi.
- Po uskutečnění exkurze budou následovat dvě hodiny, při kterých dojde ke zpracování a prezentaci žákovských projektů a zhodnocení exkurze.

Cíle: Žák uvede příklady kladných i záporných vlivů člověka na životní prostředí, žák vysvětlí rozdíl mezi přirozeným lesem a lesem umělým, žák diskutuje význam ochrany přírody, žák vyjmenuje několik běžně se vyskytujících druhů organismů a několik chráněných organismů v CHKO Brdy, žák rozpozná důležité informace a vytvoří prezentaci na dané téma.

Klíčové kompetence: kompetence k učení, kompetence komunikativní, kompetence k řešení problému

Prekoncepty: Žák zná pojem ekosystém a ekologie, žák se setkal s pojmy smíšený les, les jednodruhový (monokultura), žák rozumí základnímu členění obratlovců (především: mihule, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci)

Organizace učební činnosti: Práce ve skupinách, individuální práce

Vyučovací hodina předcházející samotné exkurzi:

V první části hodiny využijeme aktivizační metody brainstorming na téma CHKO Brdy. Poté seznámíme žáky s cíli nadcházející exkurze a poté spustíme video o Padrt'ských rybnících (<https://www.youtube.com/watch?v=Sa3-x67kme8>) a upozorníme žáky, že od videa se bude odvíjet práce na exkurzi. Po videu můžeme diskutovat, co je zaujalo a proč. Následně jim vysvětlíme, jak video souvisí s jejich prací na plánované exkurzi na Klobouček. Video by mělo sloužit jako inspirace pro vytváření projektu o CHKO Brdy, tak aby působil komplexně a zajímavě, současně by mělo na žáky působit motivačně. Rozdělíme žáky do čtyř skupin, ve kterých budou na exkurzi spolupracovat. Každé skupině přiřadíme trochu jiné téma, kterého si budou na exkurzi všimnout nejvíce. Témata budou následující: Ekologie a ochrana přírody, botanika a lesní hospodářství, zoologie a geologie, botanika a historie oblasti. Všechna témata se budou vztahovat k lokalitě Kloboučku, ale mohou být rozšířena i obecnějšími informacemi o CHKO Brdy. Některá témata se opakují a prolínají, což může být zajímavé při závěrečném hodnocení a reflexi prezentací. Témata jsou koncipována tak, aby informace mohli žáci na exkurzi získávat z výkladu, který bude na exkurzi poskytovat učitel a z tabulí nacházejících se na naučné stezce, po které bude exkurze vedena.

Na této hodině také seznámíme žáky s organizací celé exkurze a se správným chováním na školní akci a v CHKO Brdy. Současně jim předáme dokument s informacemi o plánované exkurzi, kde bude vypsán harmonogram, pomůcky které budou potřebovat, informace o vhodném oblečení, informace o stravování atd.

Samotná exkurze:

Podrobný popis trasy exkurze a zastávek vhodných pro výklad jsou popsány výše v kapitole: 3.8.4.1.2 Popis trasy. Na začátku exkurze připomeneme žákům, v jaké skupině budou pracovat a jaká jsou jejich témata. V průběhu exkurze budeme zastavovat u informačních tabulí, které budou mít žáci možnost si prostudovat či ofotit pro pozdější vytváření projektu. Na exkurzi budou pracovat s textem a zaznamenávat si zjištěné informace.

Hodiny navazující na exkurzi:

První hodina po exkurzi bude věnována práci v předem určených skupinách na přiřazených tématech. Žáci budou mít kromě vlastních poznámek z exkurze k dispozici knihy s brdskou tematikou. K vytvoření projektu dostanou velké papíry, na které budou moci informace znázornit nejen písemně, ale i s využitím kreseb. Na práci dostanou celou vyučovací hodinu.

Druhá hodina po exkurzi bude věnována prezentování projektů a zhodnocení exkurze. Každá skupina bude postupně prezentovat své téma s časovou dotací maximálně osm minut na skupinu. Po prezentaci všech skupin bude následovat reflexe, kdy necháme žáky hodnotit práce svých spolužáků. V závěrečné části hodiny necháme žáky zhodnotit anonymně proběhlou exkurzi. Dostanou za úkol napsat pozitiva i negativa na papíry, které posléze vybereme a náhodně vybrané přečteme nahlas a necháme žáky v případě zájmu ohodnotit, či diskutovat, jakým způsobem by se dalo exkurzi zlepšit. Zároveň tyto informace od žáků slouží jako zpětná vazba pro vyučujícího.

Možná navazující aktivita pro upevnění znalostí je didakticky zaměřená hra: "Riskuj" na téma CHKO Brdy. Při této aktivitě žáci soutěží v původních skupinách. Hra obsahuje pět různých témat (botanika, zoologie, geologie, ekologie, zajímavosti) po pěti

otázkách odstupňovaných podle obtížnosti. Tato aktivita je interaktivní a je vytvořena v programu Microsoft Powerpoint. Po rozkliknutí zvoleného tématu a obtížnosti se objeví otázka, na kterou skupina společně odpovídá. Pokud odpoví správně, obdrží počet bodů podle zvolené obtížnosti (od sta bodů do pěti set). Skupina, která v závěrečném součtu obdrží nejvíce bodů, vyhrává. V příloze č. 2 na konci této práce je přiložena ukázka hry.

Použité otázky v aktivitě "Riskuj":

Botanika:

- 1.) Které dřeviny byly původně nejrozšířenější v Brdech? (vyjmenujte dvě)
- 2.) Které dřeviny jsou dnes nejrozšířenější v Brdech? (vyjmenujte dvě)
- 3.) Vyjmenujte alespoň dvě byliny nacházející se na lesní louce pod vrchem Klobouček.
- 4.) V Brdech je nepůvodní, ale již zdomácnělá dřevina, která zde byla od druhé poloviny 18. století vysazována. Šíří se samovolně a někde se musí dokonce redukovat. O jakou dřevinu se jedná?
- 5.) Lokalita v okolí Kloboučku vyniká svou poměrně přirozenou skladbou lesa. Nachází se zde také relativně staré stromy. Jak staré jsou nejstarší stromy nacházející se v oblasti?

Zoologie:

- 1.) Která původní zvěř v Brdech je nejpočetnější?
- 2.) Zvěř černá je v Brdech od roku 1990 na vzestupu. O jaké zvíře se jedná?
- 3.) Na jelení trus je zde vázán brouk *Aphodius uliginosus*. Jakým rodovým jménem ho nazýváme česky?
- 4.) Která z těchto zvířat nenajdeme v Brdech? Jelen evropský, jelen bělohubý, srnec obecný, jezevec lesní, prase divoké, tchoř tmavý, kuna lesní, lasice kolčava, liška horská, liška obecná, orel mořský.
- 5.) V Brdech jsou zavedeny tzv. oplocenky kolem mladých stromků. Vysvětlete proč je to v dnešní době nutné. Proč to dříve nebylo potřeba?

Geologie:

- 1.) Co jsou to fosilie?
- 2.) Na území CHKO Brdy jsou nejvíce zastoupeny horniny z období:
 - a) čtvrtohor,
 - b) prvohor,
 - c) třetihor,
 - d) druhohor,
 - e) starohor.
- 3.) Co je to kamenné moře?
- 4.) Jakým podložím jsou většinou tvořeny Střední Brdy? (Nápověda: počáteční písmena: k, s)
- 5.) ZLATÁ CIHLA! Výborně, šťastná volba! (V tomto případě žáci obdrží body hned, bez odpovídání na otázku).

Ekologie:

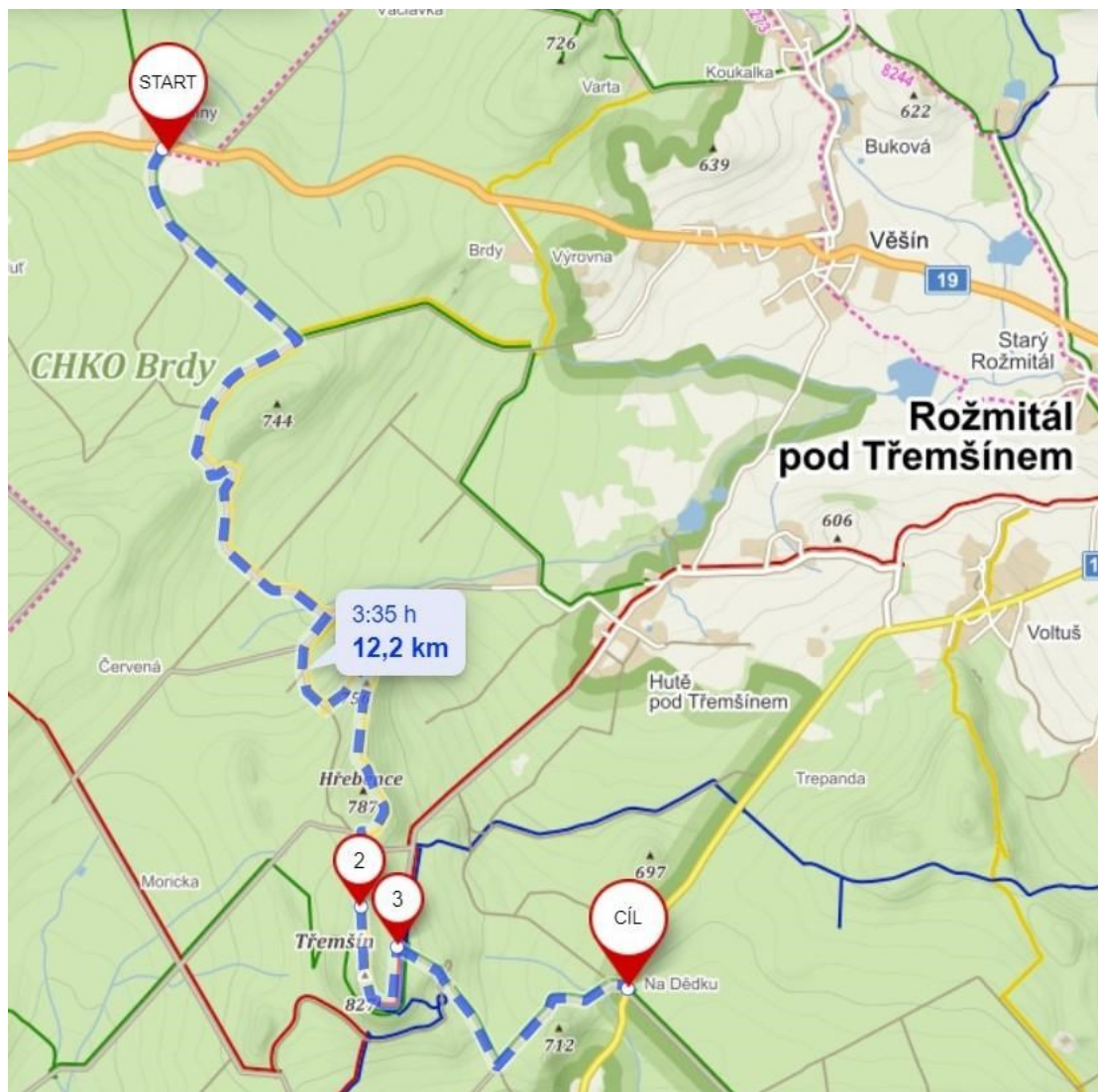
- 1.) Co je to ekosystém?
- 2.) Co je to monokultura?
- 3.) Co je biotop?
- 4.) Lesy do značné míry ohrožují způsoby těžby dřeva. Často se přistupuje k velkoplošnému kácení. Na vzniklé pasece výrazně kolísá teplota. Organismy žijící v oblasti na to nejsou uzpůsobení a hromadně hynou. Lze takovému stavu zamezit? Jak?
- 5.) Co je biodiverzita?

Zajímavosti:

- 1.) Často se setkáváme s pojmem honitba. Co tento pojem znamená?
- 2.) Na naučných trasách na Kloboučku můžeme potkat hned několik studánek. Vyjmenujte alespoň dvě. Od čeho jsou odvozena jejich jména?
- 3.) Jak se jmenuje ochránce Brd? Kdo to podle pověsti byl/je?
- 4.) Odkud bere město Příbram pitnou vodu?
- 5.) Zkuste určit dva nejvyšší vrcholy Brd. Kolik asi měří?

3.8.4.2 Návrh exkurze na Třemšín

3.8.4.2.1 Trasa exkurze: mapa



Obrázek č. 2: Trasa exkurze na Třemšín, mapy.cz

3.8.4.2.2 Popis trasy

Vhodná doba pro provedení exkurze je květen, kdy lze pozorovat rozkvetlou vegetaci. V případě, že chceme zaslechnout či zahlédnout sovy, konkrétně v oblasti se vyskytujícího kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*), ideálním měsícem je září.

Exkurze má stanovený začátek v obci Teslíny, kde se nachází autobusová zastávka Věšín, Teslíny. Na místo se lze do hodiny dostat z města Příbram a do patnácti minut z obce Rožmitál pod Třemšínem. Délka trasy exkurze činí dvanáct kilometrů a končí na autobusové zastávce Hvožd'any, Na Dědku. Cesta zpět autobusem je časově velmi podobná cestě do Teslín. Exkurze je zamýšlena jako celodenní výlet. Na samotnou exkurzi je vhodné mít vymezeno nejméně 5 hodin času.

První dva kilometry z obce Teslíny vedou po zelené turistické značce až k rozcestí Spálená bouda, odtud exkurze pokračuje po žluté turistické značce, která nás dovede až na vrch Třemšín. Cestou se nachází dvě přírodní rezervace, tou první je přírodní rezervace Na Skalách, tou druhou pak přírodní rezervace Getsemanka. Tyto rezervace jsou významné svými přirozenými lesními porosty a vzácnou květenou a proto je zde vhodné s žáky zastavit a udělat si čas na představení lokalit.

Dále cesta vede přes vrch Kobylí hlava, kde se nacházejí pozůstatky středověkého hrádku s názvem Hengst, jehož přesné stáří ani funkce není známa (Hajšman, 2015).

Pokračujeme přes vrchy Hřebence a Křemel až na nejvyšší vrchol exkurze Třemšín, který je v nadmořské výšce v 827 metrů. Na Třemšíně se vyskytují pozůstatky stejnojmenného hradu z 10. století a kousek pod zříceninou stojí kaple Proměnění Páně z roku 1771. Mimo jiné se z vrchu rozprostírá krásný výhled na krajinu a jsou zde postaveny altány, takže lze místo využít pro pauzu na oběd či svačinu. Z vrchu je to na zastávku autobusu ještě tři kilometry. Od kaple se vydáme směrem na Třemšínskou boudu, bývalou lesnickou strážní základnu, postavenou z kamene. Vedle ní stojí Gangloffův kříž, který má připomínat vynálezce a lesníka Karla Daniela Ganglofffa. Jeho největší vynálezy jsou spojeny s oborem geodézie, proslul například vynálezem dendrometru či planimetru (Čáka, 2010).

3.8.4.2.3 Geologický význam lokality

Lokalita s rozsáhlými drolinami, drobnými skalkami a suťovými výběžky (Cílek, 2005). V přírodní rezervaci Getsemanka tvoří horninový podklad prekambrické horniny stejně jako je tomu i v oblasti Na Skalách. Vyskytují se zde bulžníky (silicity), které tvoří zalesněná kamenná moře, ta pod sebou ukrývají břidlice a droby (Ložek, 2005).

V oblasti Třemšína dominují pevné kambrické slepence, ve kterých se místy vyskytují vločky porfyrů a porfyrových tufů (AOPK ČR, 2012). Na západním úbočí vrchu Třemšín se nachází přírodní památka, která byla vyhlášena již roku 1964: slepencový val nesoucí název Hřebenec. Převládající složkou ve slepencích této oblasti je křemen (Čáka, 2010). Na svazích hřbetu vrcholícího Třemšínem lze narazit na několik kamenných moří. V celé oblasti se vyskytují velmi kyselé oligotrofní kambizemě (AOPK ČR, 2012). V přírodní rezervaci Na skalách vystupuje skalnatý hřeben, který je složen z proterozoických břidlic a drobů (Čáka, 2010).

3.8.4.2.4 Botanický a mykologický význam lokality

Tato lokalita je významná svou přirozenou skladbou porostů vysokých poloh Brd, převládá zde buk a vyskytují se i další listnáče, z jehličnatých stromů zde místy roste jedle (Čáka, 2010). Převažujícím typem vegetace jsou kyselé bučiny (AOPK ČR, 2012). Přírodní rezervace Getsemanka se rozkládá na podmáčeném mírném svahu s půdou chudou na živiny (Ložek, 2005). Bylinné patro je v části Getsemanky velmi chudé, v podrostu se vyskytuje mokřýš vstřícnolistý (*Chrysoplenium oppositifolium*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), vrbina hajní (*Lysimachia nemorum*), dále ostřice řídkoklasá (*Carex remota*) a hojně také ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*). V suťových lesích se daří kapradi samci (*Dryopteris filix-mas*). Kyčelnicovým květnatým bučinám se daří v oblasti s úživnými horninami, roste zde například kyčelnice devítilistá (*Dentaria bulbifera*), kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*) a svízel vonný (*Galium odoratum*). Dále se zde můžeme vidět například orlíček obecný (*Aquilegia vulgaris*) a kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*) (Ložek, 2005). V rezervaci se vyskytuje také vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*). Oblast je díky své vlhkosti bohatá na lišejníky a houby, nachází se zde třeba dutohlávka norská (*Cladonia norvegica*), na kterou lze v Čechách narazit pouze v Brdech a na Šumavě, a také zde

roste kriticky ohrožená houba cecatka chřástnatá (*Thelotrema lepadinum*) (Hajšman, 2015).

V oblasti přírodní rezervace Na skalách, která je nedaleko rezervace Getsemanka a jedná se o pokračování téhož hřebene, jsou především acidofilní bučiny s chudým podrostem, roste zde například borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*) či šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), ze dřevin zde najdeme jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). V místech, kde jsou na povrchu bulžníky, rostou především břízy a smrky (Ložek, 2005).

Přírodní památka Třemešný vrch se výrazně odlišuje od okolí úživností a značnou humifikací půdy. Vyskytují se zde společenstva květnatých horských suťových lesů (Ložek, 2005). Na temeni Třemešného vrchu roste v hojném počtu kyčelnice devítilistá (*Dentaria enneaphyllos*) a lze zde najít také medvědí česnek (*Allium ursinum*) (Čáka, 2010). Na Třemešenské vrchovině jsou dále zastoupeny druhy jako bika chlupatá (*Luzula pilosa*), borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*), ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*) či metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*) a sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*). V oblastech vlhčích a stinných se místy vyskytují rašeliníky (*Sphagnum*) a přeslička lesní (*Equisetum silvaticum*) (Čílek, 2005).

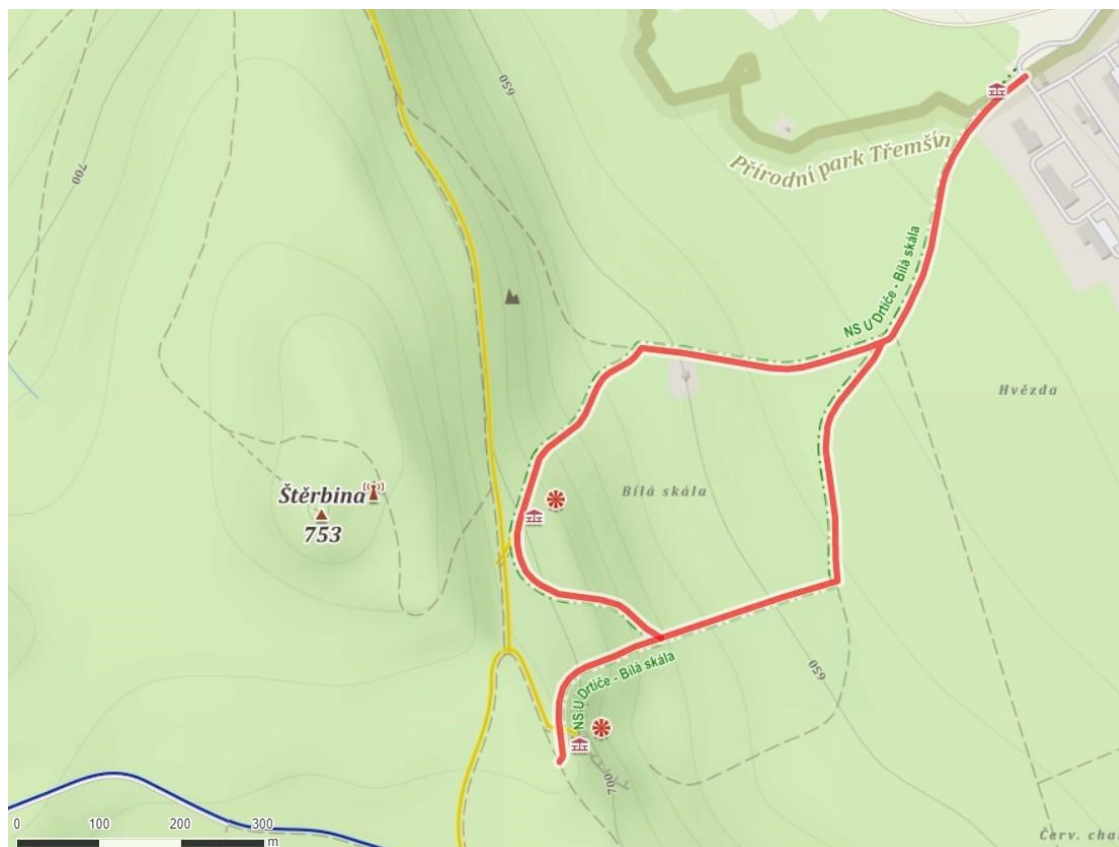
3.8.4.2.5 Zoologický význam lokality

Lokalita je významným nalezištěm bezobratlých živočichů, ze kterých můžeme jmenovat například slíďáka ostnonožného (*Acantholycosa norvegica*) a mandelinku nejskvělejší (*Oreina speciosissima*) (AOPK ČR, 2012). Tlející kmeny buků jsou spojeny s výskytem početných populací roháčků, a to roháčka kovového (*Platycerus caraboides*) a roháčka bukového (*Sinodendron cylindricum*) (Ložek, 2005). Na plze je bohatá především oblast Getsemanky, žije zde například srstnatka jednozubá (*Petasina unidentata bohémica*) (Ložek, 2005). V oblasti Třemešného vrchu je ojedinělé naleziště karpatského plže řasnatky nadmuté (*Macrogastera tumida*) (Ložek, 2005). V celé oblasti nalezneme i významné obratlovce, mezi které patří obojživelník čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*), jehož samečci jsou v období rozmnožování pestře zbarveni (AOPK ČR, 2012). Také se zde vyskytuje mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), kterého můžeme potkat v přírodní rezervaci Na skalách. V oblasti Třemšina se

vyskytuje blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) (Ložek, 2005). Zajímavá je i místní avifauna, v lokalitě lze například pozorovat naši nejdrobnější sovu kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*), sýce rousného (*Aegolius funereus*), sýkoru uhelníčka (*Parus ater*) nebo křivku obecnou (*Loxia curvirostra*) (AOPK ČR, 2012). Mezi běžné savce oblasti patří jelen evropský (*Cervus elaphus*), také jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*), který je introdukovaným druhem. Přechodně se zde vyskytl i rys ostrovid (*Lynx lynx*) (Ložek, 2005).

3.8.4.3 Návrh exkurze po naučné stezce U Drtiče – Bílá skála

3.8.4.3.1 Trasa exkurze: mapa



Obrázek č. 3: Trasa exkurze po naučné stezce U Drtiče - Bílá skála, mapy.cz

3.8.4.3.2 *Popis trasy*

Z autobusové zastávky Rožmitál pod Třemšínem, Tyršova je cesta na začátek stezky dlouhá 2,3 kilometru. Ze zastávky Rožmitál pod Třemšínem, Voltuš dokonce jen 1,6 kilometru nejrychlejší cestou, pokud bychom cestou navíc chtěli vidět mohyly Jakuba Jana Ryby a Voltušskou vyhlídku, můžeme se z Voltuše vydat po žluté a po dvou kilometrech také dojdeme k naučné stezce, ovšem nikoliv na její začátek, ale napojíme se zhruba uprostřed u vyhlídky Bílá skála. Pokud zvolíme variantu, kde začínáme u prvního zastavení naučné stezky, tak je před námi 2,4 kilometrů po této stezce. První informační tabule je na samém začátku stezky, kde se mimo jiné nachází také zastřešený dřevěný altán. Odtud cesta pokračuje asi 400 metrů směrem vzhůru až na křižovatku, kde se nachází druhá informační tabule se zástupci z řad ptactva, které lze na Rožmitálsku pozorovat. Z tohoto místa pokračujeme prostřední cestou a brzy dojdeme k dalším dvěma informačním tabulím, u té druhé cesta pokračuje doprava a přichází kratší prudké stoupání až k rozcestníku. Pokud se vydáme rovně, cesta nás dovede k dřevěnému altánu na Drtiči, odkud se rozprostírá krásný výhled na Rožmitál a jeho okolí. Z vyhlídky se musíme kousek vrátit po vlastních stopách až k rozcestníku, odkud se vydáme směrem na Bílou skálu, kde se nachází další odpočinkové místo. Z tohoto místa cesta klesá, cestou budeme po pravé ruce míjet vodárnu, odkud pochází část pitné vody pro Rožmitál. Ještě než se napojíme na cestu, po které jsme přišli, míjíme poslední informační tabuli, od které už je to jen kousek od začátku celé naučné stezky (Jarosil, 2021).

3.8.4.3.3 *Geologický význam lokality*

V oblasti nalezneme břidlice, slepence, droby a pískovce krystalinika a prevariského paleozoika (Česká geologická služba, 2021). Pod vyhlídkou Bílá skála se nachází kamenné moře.

3.8.4.3.4 *Botanický a mykologický význam lokality*

Stromy, které zde najdeme, jsou typičtí zástupci lesa České republiky. Mezi jehličnaté stromy, které se zde vyskytují, patří: jedle bělokorá (*Abies alba*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a modřín opadavý (*Larix decidua*) a najdeme tu také listnatý dub letní (*Quercus robur*). Z krytosemenných v oblasti najdeme brusnici brusinku (*Vaccinium vitis-idaea*), brusnici borůvku (*Vaccinium myrtillus*), dále

šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*). V lokalitě také roste černýš lesní (*Melampyrum sylvaticum*), starček lesní (*Senecio sylvaticus*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*) a jahodník obecný (*Fragaria vesca*). Z kaprad'orostů zde můžeme nalézt přesličku lesní (*Equisetum sylvaticum*) a kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*). Z hub se zde hojně vyskytuje hřib smrkový (*Boletus edulis*), václavka smrková (*Armillaria ostoyae*), troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*) a trámovka plotní (*Gloeophyllum sepiarium*).

3.8.4.3.5 Zoologický význam lokality

Mezi zástupce hmyzu, pro které je oblast domovem, patří brouci z čeledi tesaříkovitých, například tesařík obecný (*Corymbia rubra*) a tesařík smrkový (*Tetropium castaneum*). Dále se zde vyskytuje kovařík černý (*Hemicrepidius niger*), krasec lesní (*Buprestis rustica*), střevlík fialový (*Carabus violaceus*), klikoroh borový (*Carabus violaceus*), lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), dřevokaz čárkovaný (*Trypodendron lineatum*), pestrokrovečník mravenčí (*Thanasimus formicarius*). Dalšími zástupci hmyzu jsou mravenec lesní (*Formica rufa* L.), sršeň obecná (*Vespa crabro*), pilořitka velká (*Urocerus gigas*) a bekyně mniška (*Lymantria monacha*). Ze savců se zde nachází typičtí zástupci českých lesů a luk, tedy jelen evropský (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), lasice kolčava (*Mustela nivalis*), kuna lesní (*Martes martes*), tchoř tmavý (*Mustela putorius*), jezevec lesní (*Meles meles*) a prase divoké (*Sus scrofa*). Najdeme zde netopýra ušatého (*Plecotus auritus*), plcha lesního (*Dryomys nitedula*), myšici lesní (*Apodemus flavicollis*) či norníka rudého (*Myodes glareolus*). V oblasti lze také pozorovat mnoho zástupců z řad ptáků, a to například brhlíka lesního (*Sitta europaea*), datla černého (*Dryocopus martius*), sluku lesní (*Scolopax rusticola*), káně lesní (*Buteo buteo*) či naši největší sovu výra velkého (*Bubo bubo*).

4 Metodika výzkumné práce

4.1. Dotazníkové šetření

Jako nástroj pedagogického výzkumu jsem zvolila dotazníkové šetření, což je metoda, využívaná pro zjišťování údajů nejčastěji (Gavora, 2000). Tento způsob jsem vybrala také s ohledem na probíhající pandemii COVID - 19, kdy jsem díky možnosti sběru dat online mohla snížit kontakt a riziko přenosu nemoci na minimum. K tomuto účelu jsem použila volně přístupnou aplikaci Google Formuláře.

Dotazník je nástrojem kvantitativního výzkumu a spočívá v kladení otázek předem stanoveným způsobem vybraným osobám neboli respondentům (Linhart et al, 1996).

Dotazníky umožňují získat poměrně snadno velké množství informací za relativně krátký čas, což lze považovat za jejich velkou přednost (Disman, 2002). Dalšími důležitými přednostmi dotazníkového šetření je jednak možnost snadno sledovat a kontrolovat reprezentativnost, jednak poměrně rychlé zpracování dat (Jandourek, 2007). Případnou nevýhodou může být nízká návratnost dotazníků (Disman, 2002), což však lze v dnešní době do značné míry omezit díky využití online dotazníků. Jistým problémem může být i to, že dotazník, zejména nevhodně formulovaný, nemusí svému respondentovi umožňovat dostatek prostoru pro vyjádření (Jandourek, 2007). Dalším možným rizikem je možnost respondenta různým způsobem a z různých důvodů neodpovídat zcela pravdivě (Chráška, 2007).

4.1.1 Tvorba dotazníků

Dotazníky jsou tvořeny úvodní částí, po níž následují vlastní otázky. Na začátku dotazníku jsou otázky zaměřené na charakterizování osob, které dotazník vyplňují, a poté následují výzkumné otázky. V dotazníku určeném žákům a studentům jsou navíc otázky vědomostní.

4.1.1.1 Úvodní část

V úvodní části krátce seznamuji respondenty s tím, pro koho je dotazník určen a k jakým účelům budou sebraná data použita.

4.1.1.2 Vlastní otázky

Dotazník pro žáky a studenty na školách v okolí CHKO Brdy má dohromady 30 otázek a dotazník pro vyučující přírodopisu a biologie na školách v okolí CHKO Brdy má celkem 16 otázek.

V první části dotazníku se nachází otázky, které jsou zaměřené na charakterizování osob vyplňující dotazník. Jsou zde otázky zaměřené na pohlaví, věk, velikost místa bydliště podle počtu obyvatel. V učitelském dotazníku se navíc vyskytuje otázka na délku učitelské praxe a také otázka, jestli učí na základní či střední škole. U žáků a studentů se ptám na to, jaký typ vzdělávacího zařízení navštěvují. V dotaznících jsem použila otázky otevřených, uzavřených s výběrem, uzavřených dichotomických, trichotomických a uzavřených škálových. U dotazníků pro žáky a studenty jsem použila také uzavřené otázky s dobrovolnou možností svou odpověď zdůvodnit.

Dotazník byl sestaven s cílem nalézt odpovědi na výzkumné otázky uvedené na začátku této práce v kapitole 2.

4.1.1.3 Zadávání dotazníků

O vyplnění dotazníků jsem požádala učitele přírodopisných předmětů především prostřednictvím elektronické pošty. Dále jsem požádala o šíření dotazníků některé své známé. Dotazníky byly vyplňovány online prostřednictvím stránek Google Formuláře.

4.1.2 Výzkumná skupina

Vzhledem k charakteru mé práce jsem jako výzkumnou skupinu zvolila učitele přírodopisných předmětů, dále žáky 2. stupně základních škol a studenty škol středních. Vybírala jsem respondenty, kteří navštěvují školy v blízkosti CHKO Brdy. Blíže jsem nespécifikovala, do jaké vzdálenosti od CHKO Brdy mohou respondenti odpovídat, v dotazníku jsem však pro kontrolu a možnost s informací dále pracovat, položila otázku na to, v jaké obci se jejich škola nachází.

4.1.3 Vyhodnocení sebraných dat

Pro vyhodnocení jsem využila všechny vyplněné dotazníky. Zpracovala jsem zvlášť 152 zodpovězených dotazníků od žáků a studentů a 26 dotazníků vyplněných

učiteli biologie a přírodopisu. Ve vyhodnocení jsem se zaměřila na četnost jednotlivých odpovědí.

4.2 Práce s informačními zdroji

Pro zpracování této diplomové práce jsem využívala jak publikací tištěných, tak i elektronických zdrojů. Velikou pomocí mi byla Národní digitální knihovna se svou on-line databází na stránkách: <https://ndk.cz/> a to především ve chvílích, kdy byly z důvodu situace způsobené pandemií COVID-19 uzavřené knihovny nebo omezeny jejich provoz. Část literárního přehledu je zaměřená na CHKO Brdy, která vznikla teprve v nedávné době v roce 2016, předtím se zde po desítky let nacházel vojenský újezd Brdy, který byl pro širokou veřejnost i odborníky téměř nepřístupný, z tohoto důvodu je jen omezené množství literatury a odborných článků věnující se blíže tomuto tématu.

5 Výsledky a jejich hodnocení

V této části se zaměřuji na zhodnocení odpovědí, které jsem získala na základě dotazníků. Zajímalo mě, jaký názor mají na výuku v prostředí přírody, jmenovitě v prostředí CHKO Brdy, žáci a studenti základních a středních škol, a jaký pohled mají na takovou výuku samotní učitelé. Vytvořila jsem proto dva dotazníky, jeden mířený na žáky a studenty a druhý na vyučující. Výzkumu se účastnilo 26 pedagogů a 152 dětí a mladistvých.

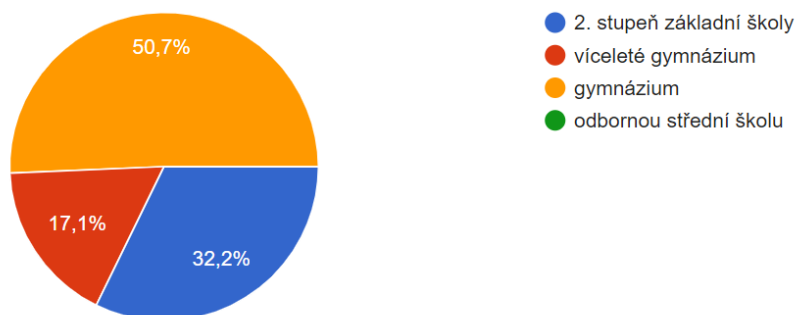
5.1 Výsledky a hodnocení dotazníku pro žáky a studenty

V dotazníku, který byl pro žáky 2. stupně základní školy a studenty střední škol, je celkem 30 otázek. Některé z nich nebyly povinné, proto se u několika otázek nevyskytují odpovědi od všech respondentů. Respondenti z řad žáků a studentů dohromady vyplnili 152 dotazníků, na základě kterých jsem vytvořila grafy s komentáři, které jsem členila podle příbuznosti rozebíraných témat.

5.1.1 Demografické údaje

Chodíš na:

152 odpovědí

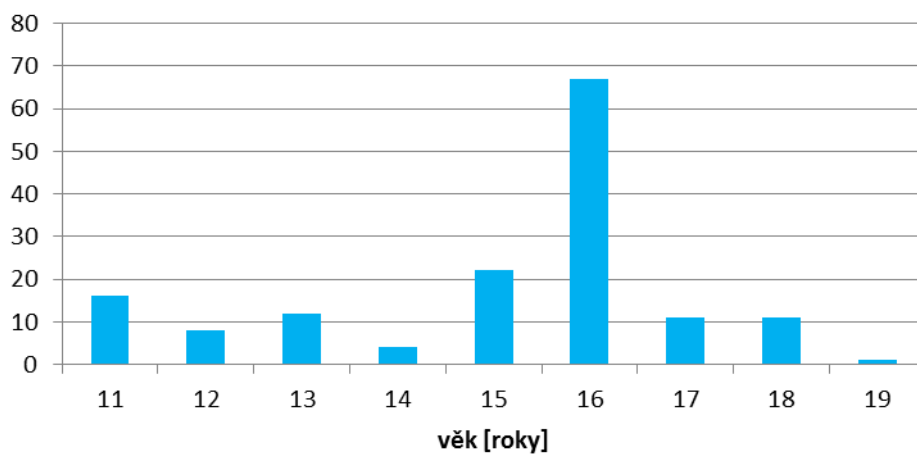


Graf č. 1: Typ školy

Většina respondentů uvedla, že navštěvuje gymnázium a to 67,8% , zbývajících respondentů uvedli, že navštěvují základní školu.

Kolik je ti let?

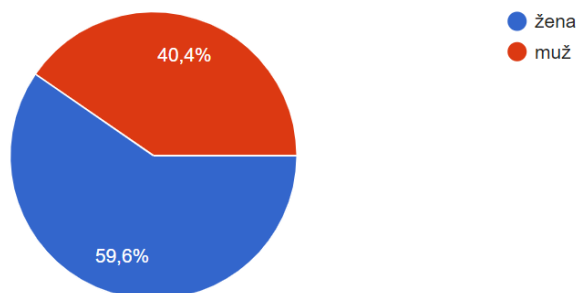
152 odpovědí



Graf č. 2: Věkové rozložení respondentů

Jsi:

151 odpovědí

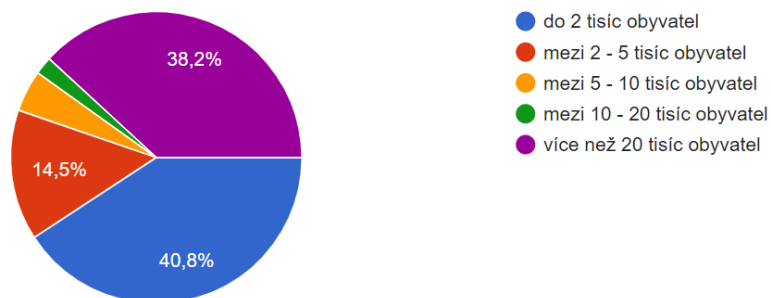


Graf č. 3: Podíl respondentů podle pohlaví

Otázka na pohlaví respondentů měla za úkol zjistit, jestli jedno z nich v souboru respondentů příliš nepřevažuje. Podle pohlaví lze případně usuzovat na odlišnosti v názorech dívek a chlapců, nebylo to však předmětem mého zájmu. Tato otázka byla sice dobrovolná, avšak ze 152 žáků a studentů odpovědělo 151. Zodpovězených dotazníků je zhruba 3/5 od žen a 2/5 od mužů.

Tvé bydliště se nachází v obci o velikosti:

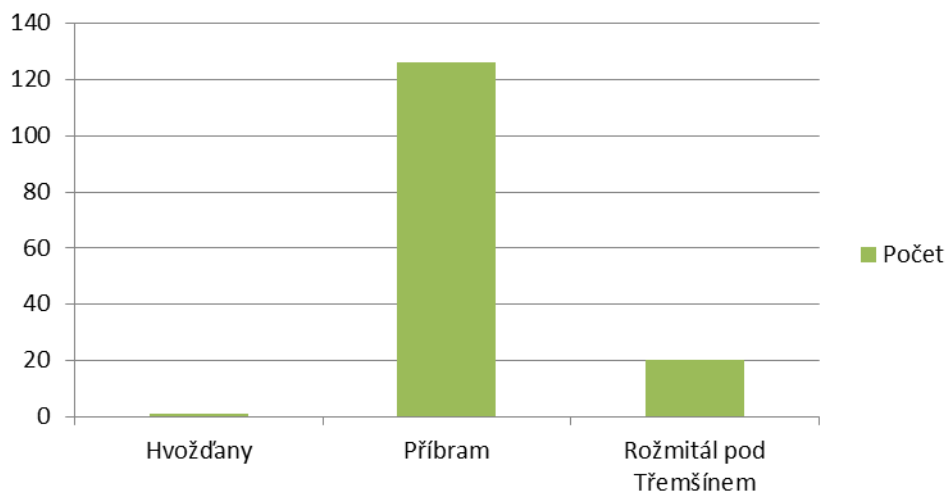
152 odpovědí



Graf č. 4: Velikost obce, ve které respondenti žijí

V jaké obci se nachází tvá škola?

147 odpovědí



Graf č. 5: Obce, ve kterých respondenti chodí do škol

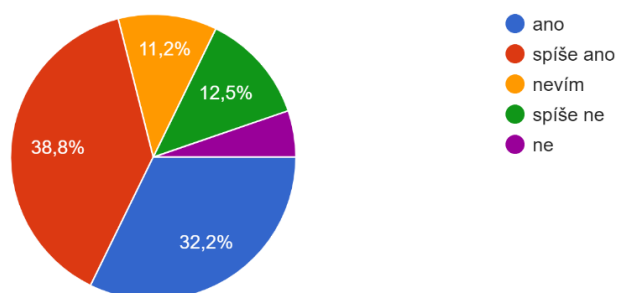
Respondenti sice navštěvují školy ve třech různých obcích, ale dominantní jsou Příbram (téměř 80%) a Rožmitál pod Třemšínem (téměř 20%), což odpovídá umístění a kapacitě škol v této oblasti.

5.1.2 Atraktivita předmětu přírodopis či biologie

Ve dvou následujících grafech jsou zpracovány odpovědi na otázky, které měly za úkol zjistit postoj žáků a studentů k předmětu přírodopis či biologie a dále jejich pocity z trávení času venku.

Baví tě výuka přírodopisu/biologie?

152 odpovědí

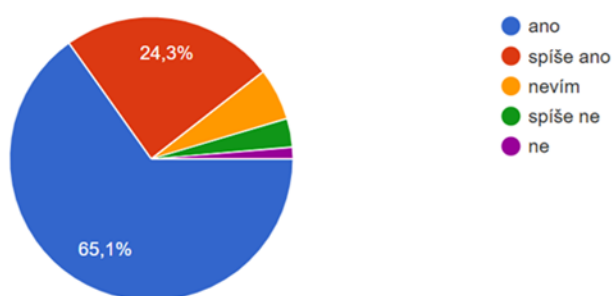


Graf č. 6: Oblíbenost předmětu přírodopis/biologie

Z grafu č. 6 se dozvídáme, že celých 71% z dotázaných žáků a studentů výuka přírodopisu/biologie baví či spíše baví. Jen 17,8% respondentů uvedlo, že je výuka spíše nebaví nebo nebaví vůbec.

Trávení času v přírodě v tobě vyvolává příjemné pocity.

152 odpovědí



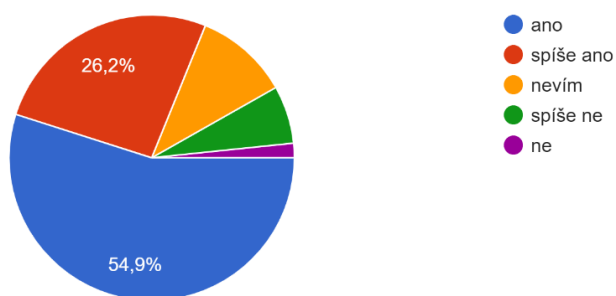
Graf č. 7: Postoj k pobytu v přírodě

Z grafu č. 7 zjišťujeme, že i v době dominantních sociálních sítí a virtuální reality, je celých 90% z respondentů rádo v přírodě

5.1.3 Atraktivita výuky v přírodě

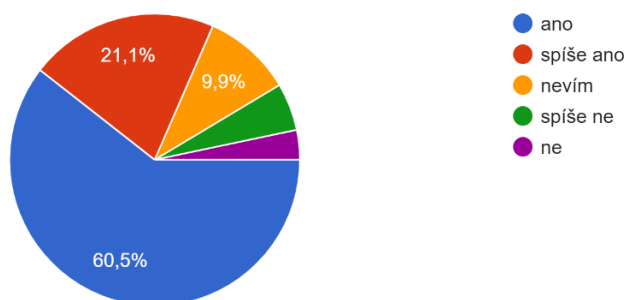
Jedna z výzkumných otázek, kterou jsem si stanovila, je otázka mířená na to, jestli je pro žáky samotné výuka ve formě přírodovědných exkurzí zajímavá a považují ji za přínosnou. K tomu jsem v dotazníku použila několik otázek s odpověďmi podle Likertovy škály a v následujících grafech (graf č. 8 až č. 9) lze sledovat rozložení odpovědí.

Baví tě výuka v přírodě více, než ve třídě? (pokud jsi výuku v přírodě nezažil/a, otázku přeskoč)
122 odpovědí



Graf č. 8: Atraktivita výuky v přírodě versus ve škole

Líbilo by se ti, kdyby výuka probíhala v přírodě častěji?
152 odpovědí



Graf č. 9: Zájem o častější výuku v přírodě

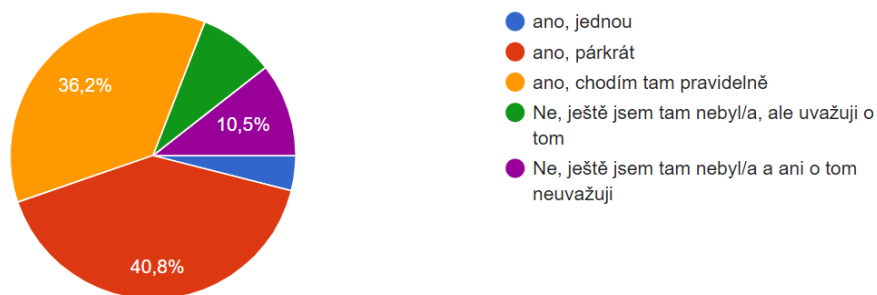
Z grafu č. 8 vyplývá, že většina (81,1%) dotázaných považuje výuku v přírodě za atraktivnější, než v prostředí třídy a téměř stejné procentuální zastoupení pozitivních odpovědí se vyskytlo i v grafu č. 9 (81,6%), kdy respondenti uváděli, že by se jim líbilo, kdyby výuka v přírodě probíhala častěji.

5.1.3 Návštěvnost CHKO Brdy žáky a studenty

Z Grafu č. 10 vyplývá, že 80,9% respondentů minimálně jednou navštívilo CHKO Brdy a 8,6% ještě nenavštívilo, ale uvažují o tom. Pouze 10,5% uvedlo, že CHKO Brdy dosud nenavštívilo a ani o takové návštěvě neuvažují. Odpověď na jednu z mých výzkumných otázek tedy je, že asi 9 z 10 žáků a studentů přichází do kontaktu z CHKO Brdy nebo se k tomu chystají. Z Grafu č. 11 se ukazuje, že školní aktivity v Brdech nedosahují sice četnosti těch soukromých, ale více než 2/5 jsou v rámci českého školství velmi dobrý výsledek.

Navštívil/a jsi někdy mimo vyučování CHKO Brdy?

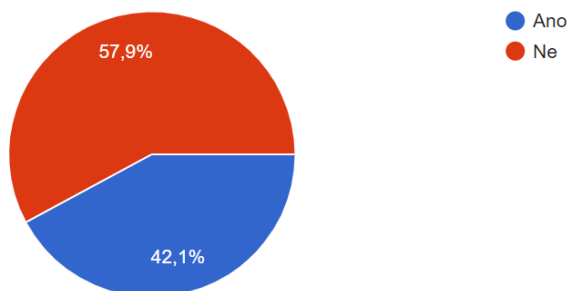
152 odpovědí



Graf č. 10: Návštěvnost CHKO Brdy žáky a studenty mimo vyučování

Navštívil/a jsi se školou CHKO Brdy?

152 odpovědí



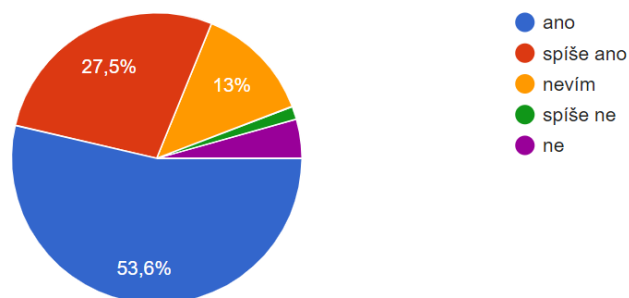
Graf č. 11: Podíl žáků, kteří navštívili versus nenavštívili CHKO Brdy se školou

5.1.4 Postoj žáků a studentů k exkurzi do CHKO Brdy

Žákům a studentům, kteří se již zúčastnili nějaké exkurze do CHKO Brdy se školou, se tato exkurze ve většině případů líbila.

Libila se ti exkurze do CHKO Brdy? (pokud jsi na exkurzi nebyl/a, otázku přeskoč)

69 odpovědí



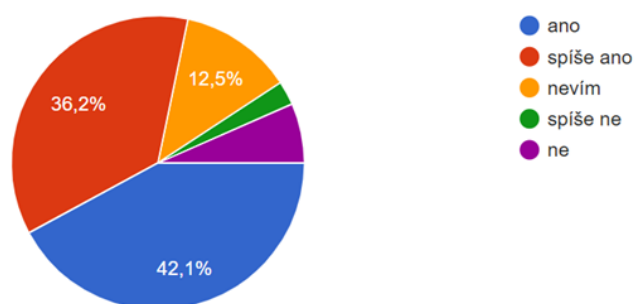
Graf č. 12: Postoj k proběhlé exkurzi do CHKO Brdy se školou

5.1.5 Zájem o návštěvu Domu NATURA v Příbrami

Výrazná většina (78,3%) respondentů odpověděla, že by měli zájem o návštěvu Domu NATURA v Příbrami, který nabízí expozici o CHKO Brdy.

V Příbrami se nachází Dům NATURA, který informuje o ochraně přírody a o prostoru CHKO Brdy. Libilo by se ti zúčastnit se v rámci výuky exkurze na toto místo?

152 odpovědí



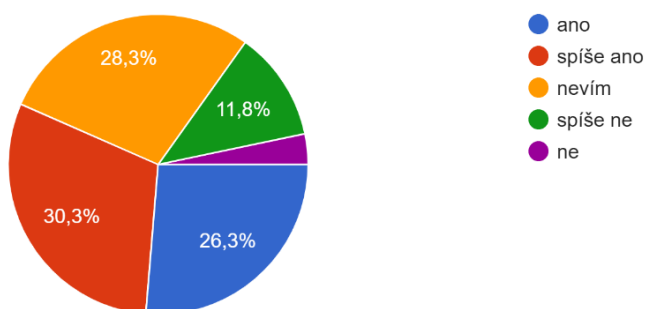
Graf č. 13: Zájem o návštěvu Domu NATURA v Příbrami

5.1.6 Přínosnost výuky v přírodě versus ve škole

Na otázku mířenou na porovnání přínosu výuky v přírodě versus ve školních lavicích odpovídali respondenti s mírnou prevalencí ve prospěch přírody (56,6%), ale celkově je zřejmé, že si žáci a studenti uvědomují, že výuka pod širým nebem nemůže být jediným nástrojem vzdělávání.

Myslíš si, že je pro tebe výuka v přírodě přínosnější, než ve škole?

152 odpovědí

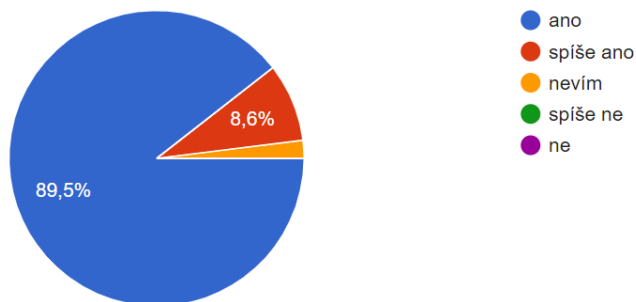


Graf č. 14: Subjektivní dojem přínosnosti výuky ve škole versus v přírodě

5.1.7 Postoj k ochraně přírody a zrušení vojenského újezdu Brdy

Považuješ za důležité chránit přírodu?

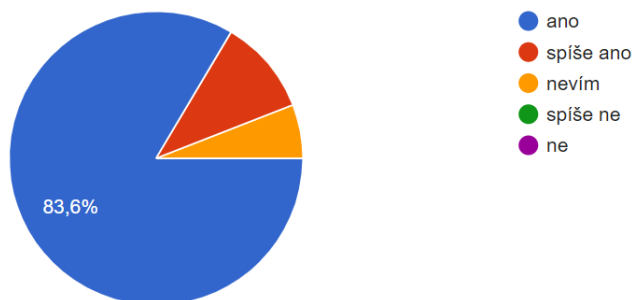
152 odpovědí



Graf č. 15: Postoj k ochraně přírody

Má podle tebe význam chránit přírodu zakládáním a udržováním zvláště chráněných území (národní park, chráněné krajinné oblasti, přírodní rezervace atd.)?

152 odpovědí

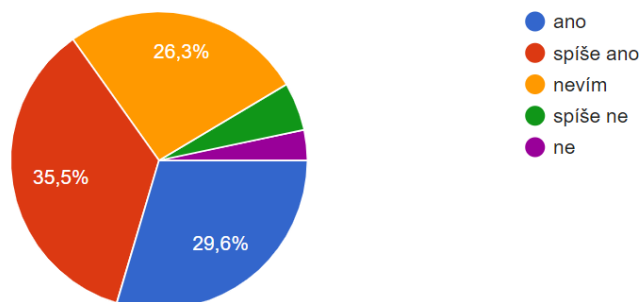


Graf č. 16: Postoj k zakládání zvláště chráněných území

Z grafů č. 15 a 16 vyplývá, že většina respondentů považuje za důležité chránit přírodu a zakládání a udržování zvláště chráněných území k tomuto účelu považuje za přínosné.

Před několika lety došlo ke zrušení vojenského újezdu Brdy, který byl nepřístupný široké veřejnosti. Ve stejném roce zároveň vznikla CHKO Brdy a díky tomu byla většina Brd zpřístupněna veřejnosti. Považuješ tuto změnu za krok správným směrem?

152 odpovědí

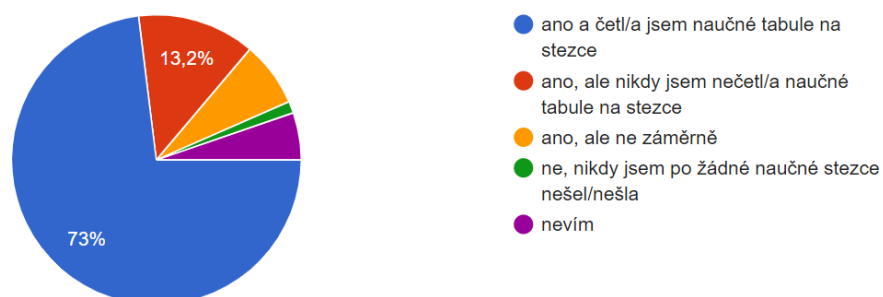


Graf č. 17: postoj ke zrušení vojenského újezdu Brdy a vzniku CHKO Brdy

5.1.8 Využívání naučných stezek žáky a studenty

Šel/šla jsi někdy po nějaké naučné stezce?

152 odpovědí



Graf č. 18: Využívanost naučných stezek žáky a studenty

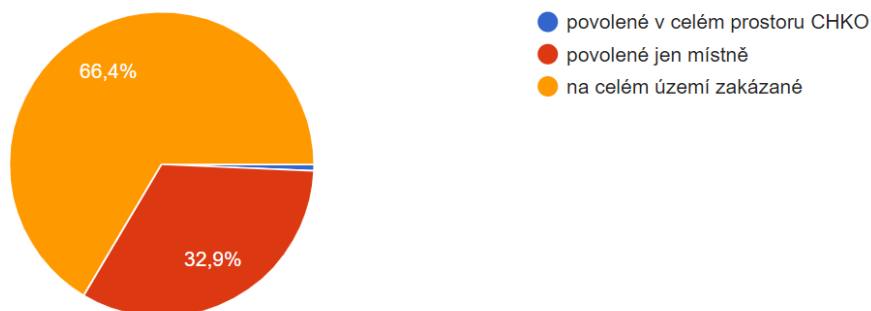
Celých 73% z respondentů šlo někdy po naučné stezce a četlo naučné tabule, což jsou téměř tři čtvrtiny z dotazovaných. Toto zjištění předčilo má očekávání, – odhadovala jsem nižší využívanost naučných stezek dospívající generací.

5.1.9 Znalostní otázky

Následují otázky na znalosti respondentů o ochraně přírody a CHKO Brdy, na které studenti a žáci odpovídali většinou správně.

Rozdělávání ohňů je v CHKO Brdy:

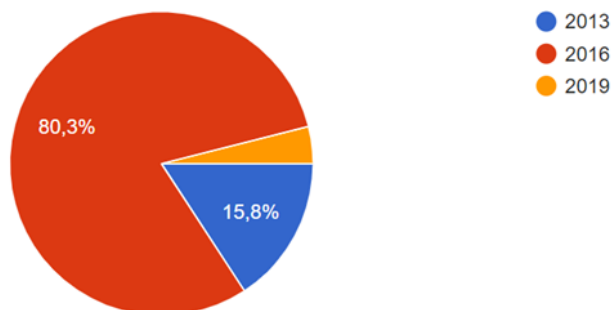
152 odpovědí



Graf č. 19: Rozdělávání ohňů v CHKO Brdy

V jakém roce došlo ke vzniku CHKO Brdy?

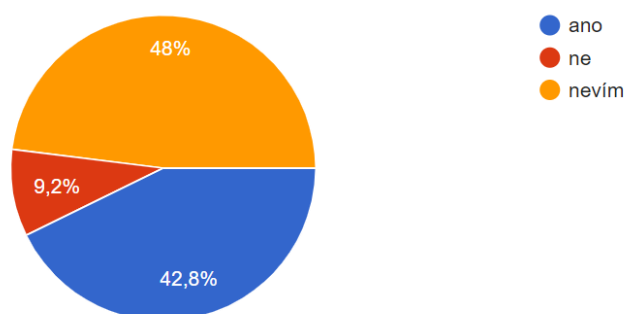
152 odpovědí



Graf č. 20: Vznik CHKO Brdy

V CHKO Brdy se vyskytuje rostlina rosnatka okrouhlostá, která je masožravá.

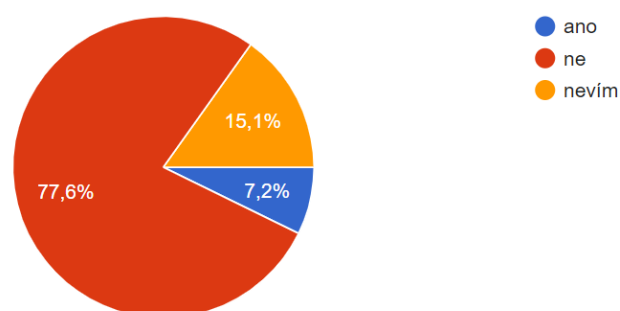
152 odpovědí



Graf č. 21: Výskyt rosnatky okrouhlosté v CHKO Brdy

V CHKO Brdy je možné setkat se s medvědem.

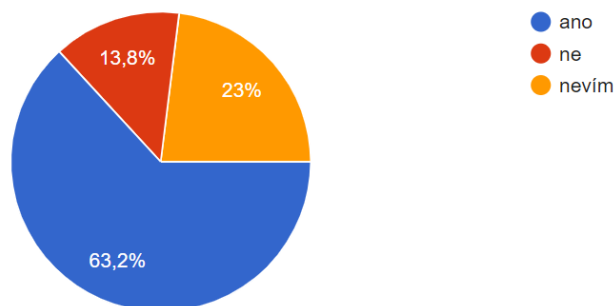
152 odpovědí



Graf č. 22: Medvěd v CHKO Brdy

Myslíš si, že se rys ostrovid vyskytl v posledních deseti letech v prostoru CHKO Brdy?

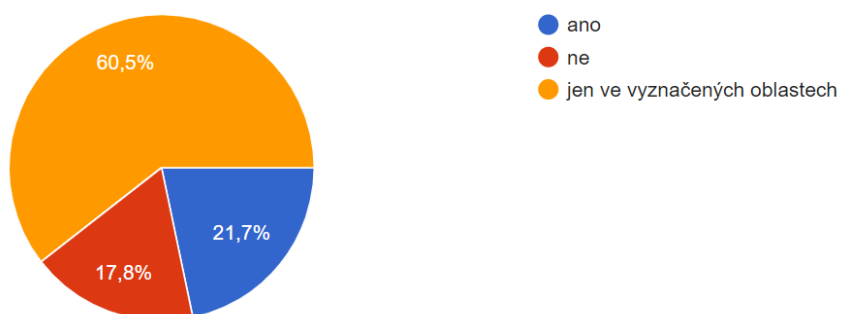
152 odpovědí



Graf č. 23: Rys ostrovid v Brdech

Je ve zpřístupněných oblastech CHKO Brdy povolené pohybovat se mimo stezky?

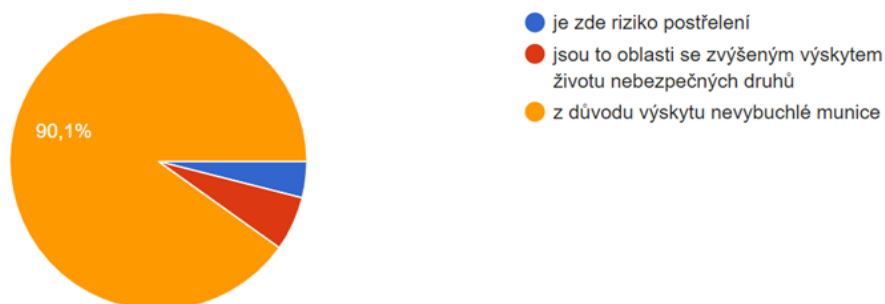
152 odpovědí



Graf č. 24: Pohyb mimo stezky v CHKO Brdy

V CHKO Brdy se vyskytují bývalé dopadové plochy armády ČR (dopadová plocha Tok, Jordán, střelnice Kolvín). Proč je nebezpečné se v těchto oblastech pohybovat mimo stezky?

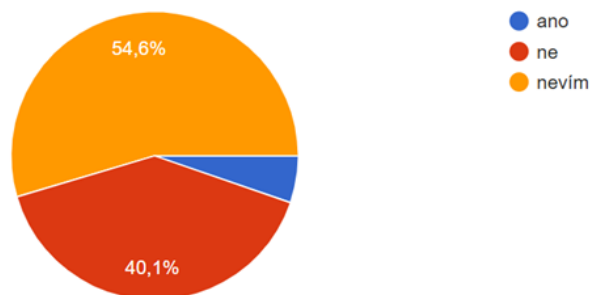
152 odpovědí



Graf č. 25: Dopadové plochy v Brdech

Lezení po skalách je v posledních letech oblíbenou aktivitou. Je v celé oblasti CHKO Brdy tato aktivita povolena?

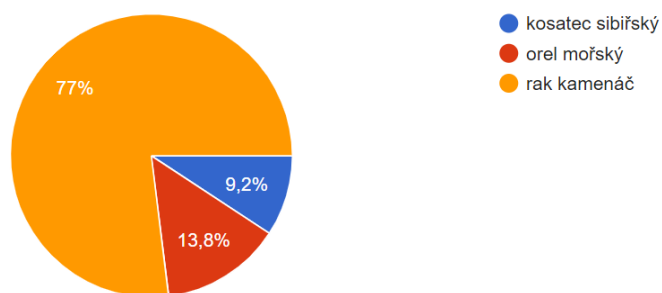
152 odpovědí



Graf č. 26: Lezení po skalách v CHKO Brdy

Symbolem CHKO Brdy je:

152 odpovědí



Graf č. 27: Symbol CHKO Brdy

5.1.10 Doplnující otázky

V dotazníku byly ještě dvě otázky, které byly doplňující, kde mohli žáci a studenti nepovinně odůvodnit svou předchozí odpověď. V obou případech svou odpověď rozvedlo okolo dvaceti respondentů. První otázkou, kterou měli možnost doplnit, byla otázka na význam zakládání a udržování zvláště chráněných území. Ti, kteří svou odpověď doplnili, uvedli shodně, že je ochrana přírody důležitá a že ochranu v podobě zvláště chráněných území považují za přínosnou. Někteří důležitost zvláště chráněných území odůvodnili výskytem chráněných druhů a významných stanovišť na území, jiní třeba tím, že jsou zde přísnější pravidla na ochranu přírody a následně i vyšší míra dodržování těchto pravidel. Další doplňující otázka navazovala na otázku týkající se zrušení vojenského újezdu Brdy a jeho nahrazení CHKO Brdy a i zde respondenti nabídli zajímavé úhly pohledu. Často se zde zabývali tím, že díky zrušení vojenského újezdu zde sice mohla vzniknout CHKO, která poskytuje území vyšší ochranu, ale zároveň do oblasti začali přicházet turisté, z nichž někteří přírodu poškozují a nemají k ní úctu.

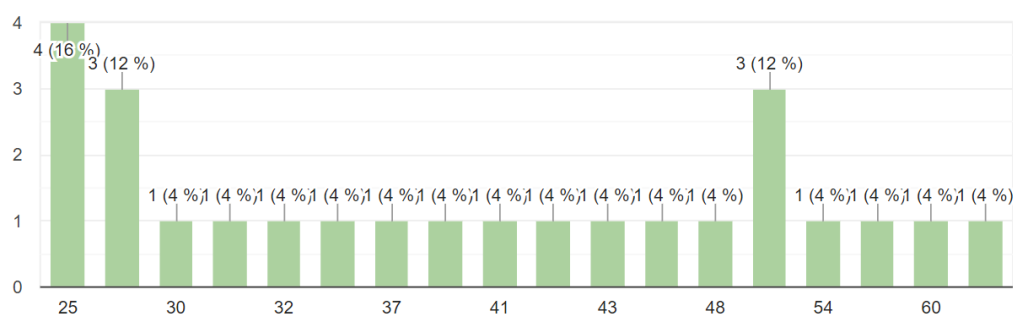
V dotazníku se vyskytla ještě jedna otázka s otevřenou odpovědí, která byla nepovinná. Respondenti zde byli dotazováni, zda znají nějaký rostlinný či zvířecí druh, který se vyskytuje v CHKO Brdy. Na tuto otázku odpovědělo 71 respondentů a někteří dokonce jmenovali více zástupců, jen jedna odpověď byla špatně, což lze považovat za velmi dobrý výsledek.

5.2 Výsledky a hodnocení dotazníku pro učitele

5.2.1 Demografické údaje

Kolik je vám let?

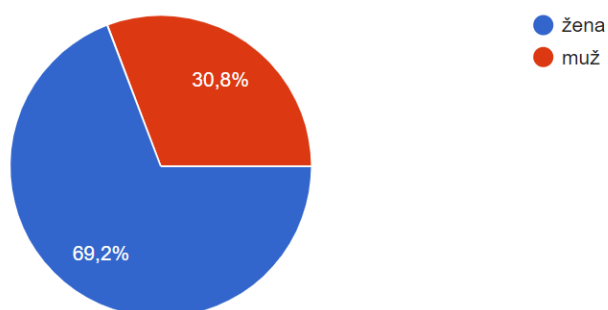
25 odpovědí



Graf č. 28: Věk respondentů

Jste:

26 odpovědí

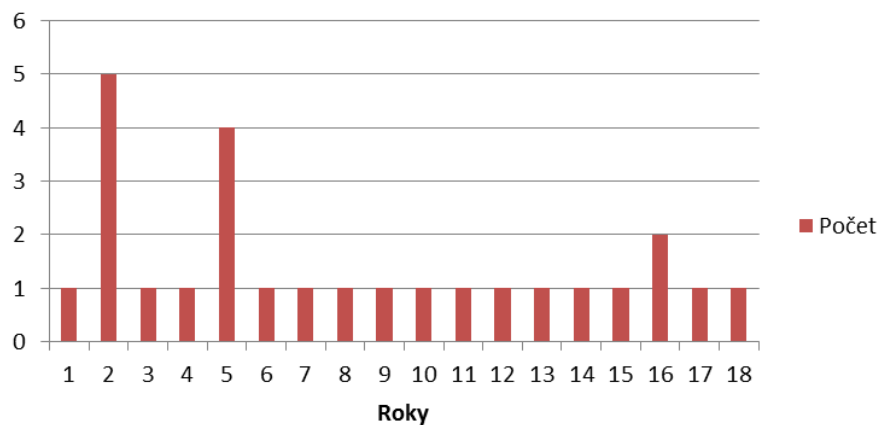


Graf č. 29: Podíl respondentů podle pohlaví

V učitelském dotazníku odpovědělo 69,2% žen a jen 30,8% mužů, což ale dobře odpovídá faktu, že učitelskou profesí vykonává větší množství žen.

Jaká je délka vaší učitelské praxe?

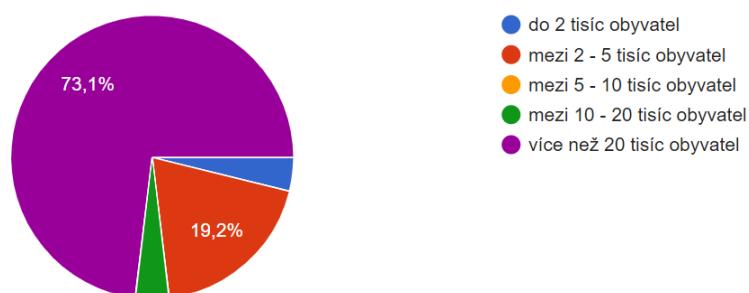
26 odpovědí



Graf č. 30: Délka učitelské praxe

Vaše škola se nachází v obci o velikosti:

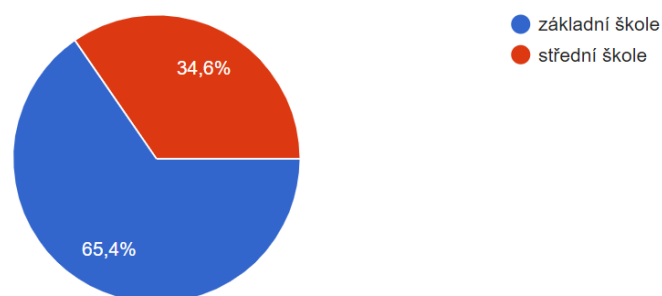
26 odpovědí



Graf č. 31: Velikost obce, ve které respondenti vyučují

Učíte na:

26 odpovědí

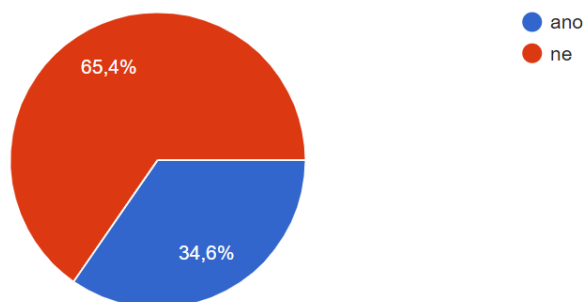


Graf č. 32: Typ školy, na které respondenti učí

5.2.2 Přírodovědné exkurze

Navštěvujete s žáky CHKO Brdy v rámci výuky přírodopisu/biologie?

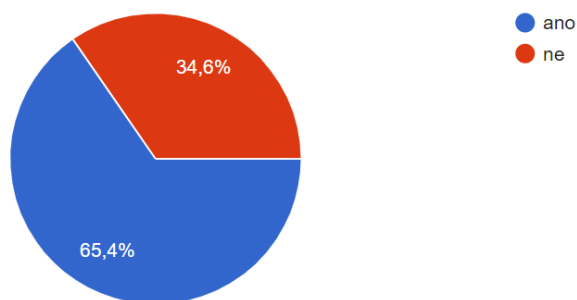
26 odpovědí



Graf č. 33: Využívání prostoru CHKO Brdy k exkurzím

Využíváte exkurzi do přírody ve výuce mimo CHKO Brdy?

26 odpovědí

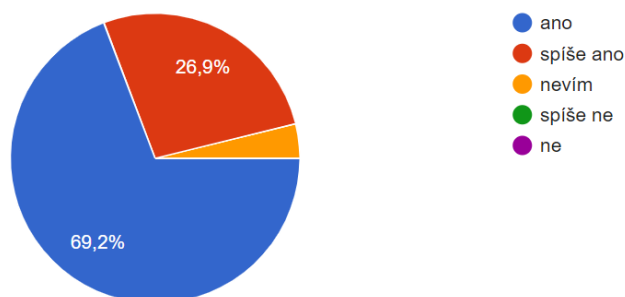


Graf č. 34: Využívání exkurze do přírody obecně

Z grafů č. 33 a č. 34 vyplývá, že jen 34,6% respondentů využívá exkurzí do CHKO Brdy, na druhou stranu celých 65,4% využívá exkurze do přírody obecně.

Jsou ve škole, ve které působíte, exkurze do přírody podporované vedením školy?

26 odpovědí

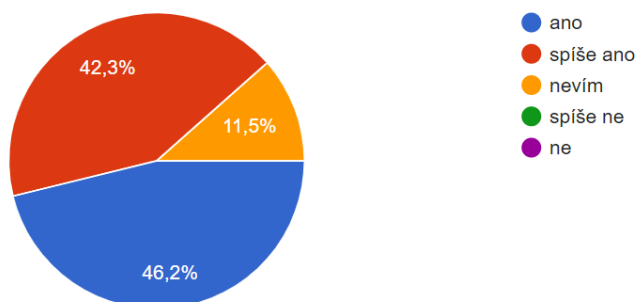


Graf č. 35: Podpora exkurzí do přírody vedením školy

V žádné ze škol, na kterých respondenti vyučují, se vedení nestaví záporně k přírodovědným exkurzím, nebo o tom respondenti nemají žádné informace.

Myslíte si, že vaše žáky výuka formou přírodovědných exkurzí baví více, než klasické vyučovací hodiny?

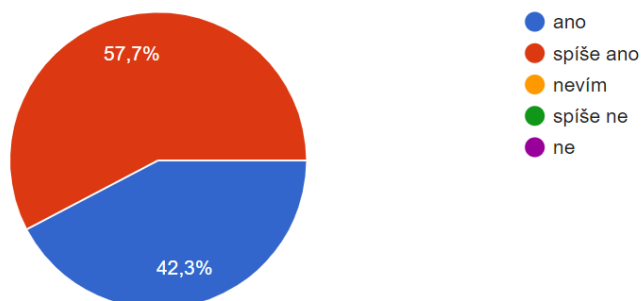
26 odpovědí



Graf č. 36: Hodnocení atraktivnosti výuky v přírodě versus ve školních lavicích pro žáky a studenty z pohledu vyučujících

Myslíte si, že exkurze do přírody budí u žáků/studentů zájem o přírodu?

26 odpovědí

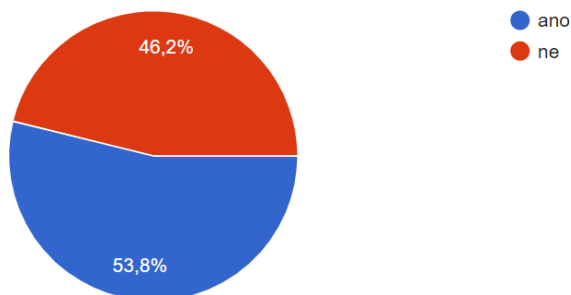


Graf č. 37: Vliv exkurzí na vztah k přírodě

Z grafu č. 37 je patrné, že se všichni respondenti přiklání k názoru, že exkurze do přírody v žácích a studentech budí zájem o přírodu. V grafu č. 36, který je o stranu výše, navíc téměř 90% respondentů uvedlo, že si myslí, že exkurze jsou pro žáky zábavnější formou výuky, než klasické hodiny ve školních lavicích, což je ve shodě s odpověďmi žáků a studentů, kteří v grafu č. 10 odpověděli z 81% případů, že je exkurze do přírody baví více, než výuka ve škole.

Víte o existenci výstavy CHKO Brdy v Domě NATURA v Příbrami?

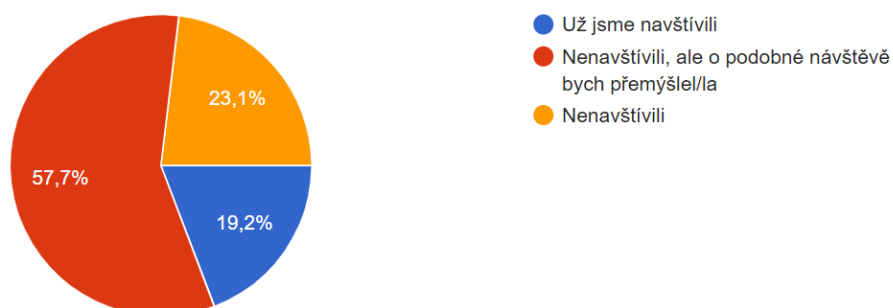
26 odpovědí



Graf č. 38: Informovanost o expozici CHKO Brdy v Domě NATURA

Přemýšleli byste o návštěvě této výstavy v rámci výuky, nebo už jste dokonce výstavu s žáky navštívili?

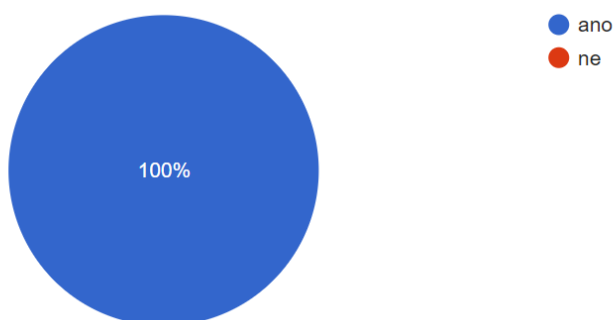
26 odpovědí



Graf č. 39: Zájem o návštěvu Domu NATURA

Učíte žáky správného chování v chráněných územích?

26 odpovědí

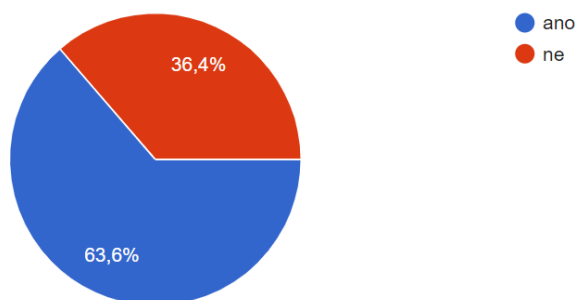


Graf č. 40: Výuka správného chování v chráněných územích učiteli

Všichni respondenti shodně uvedli, že své žáky a studenty učí správnému chování v chráněných územích.

Využíváte naučných stezek, které se vyskytují v CHKO Brdy při exkurzích? (V případě, že exkurze do CHKO Brdy neděláte, otázku vynechte)

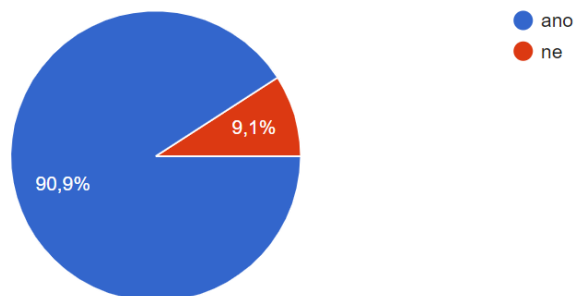
11 odpovědí



Graf č. 41: Využívání naučných stezek při exkurzích do CHKO Brdy

Pracujete při exkurzích se specifickými CHKO Brdy jako jsou chráněné druhy, druhy a ekosystémy typické pro tuto oblast? (V případě, že exkurze do CHKO Brdy neděláte, otázku vynechte)

11 odpovědí



Graf č. 42: Vyučování specifík CHKO Brdy učiteli

V grafu č. 41 téměř 64% respondentů odpovědělo, že využívají naučných stezek v CHKO Brdy při přírodovědných exkurzích. Na tuto otázku ovšem odpovíдалo pouze 11 respondentů, kteří již v minulosti nějakou exkurzi do CHKO Brd udělali. Vzorek je tedy poměrně malý. Odpovědi stejného počtu respondentů jsou znázorněny i v grafu č. 42, kdy naprostá většina uvedla, že se na svých exkurzích do CHKO Brdy specifickým této oblasti věnují.

5.2.3 Otevřené otázky

V Dotazníku pro vyučující byly ještě 2 otázky s otevřenými odpověďmi. První z nich byla otázka č. 8: Proč exkurze do přírody děláte/neděláte? Některé odpovědi jsou zaznamenané v následující tabulce. Z odpovědí také vyplývá, že někteří respondenti vyučují teprve krátce, a to po dobu pandemie COVID-19, díky které bylo vyučování větší část roku distanční a nebylo mnoho příležitostí výuku v přírodě uskutečnit.

Proč exkurze do přírody děláte/neděláte?
25 odpovědí
Aby si žáci propojili teoretické znalosti se skutečností
Ted' v současné době to nebylo možné, ale ráda bych to v budoucnu uskutečnila.
Ekologický obor
Je to názornější, přírodu nelze nahradit fotkou.
bohužel jen málo, je to výrazný zásah i do vyučování jiných předmětů, kolegové nejsou rádi terénní cvičení směřujeme na září a hlavně na červen pravidelně vyrážíme ve volitelných předmětech-Regionální geografie, Region, Člověk a příroda
náplň předmětů
Jsem na škole krátce + coronavirus, ale plánuji to
Dětem prospívá pobyt v přírodě.

Tabulka č. 1: Důvody pedagogů k děláni/nedělání exkurzí do přírody

Vidíte vy sám/sama význam v přírodovědných exkurzích? (svou odpověď odůvodněte)

25 odpovědí

Ano, z mojí zkušenosti si žáci znalosti díky reálné skutečnosti lépe ukotví a déle pamatují.

Ano. Příroda nás obohacuje, nabíjí pozitivní energií a zklidňuje.

ano, studenti vidí to co je učíme v reálu

Ano, někteří studenti jinou než městskou přírodu neznají.

Exkurze do přírody jsou důležitou součástí uvědomění, že věci o kterých se učíme teoreticky v bio a zmp ve třídách jsou pozorovatelné kolem nás. Že porozumění principů fungování a vzájemného propojení přírodních jevů a činnosti člověka vede hlubšímu vnímání světa kolem sebe. Přináší nám radost a nové zážitky při společných výletech. Studenti také čelí i jiným výzvám, proměnlivosti počasí, únavě, nepohodlí a tím si zlepšují svou připravenost na podobné situace v budoucnosti.
:)

převedení teorie do praxe

Samozřejmě ano - názornost, praxe, nové prostředí, učení v souvislostech.

Tabulka č. 2: Význam, který vyučující přikládají přírodovědným exkurzím

Otázka č. 10 byla velmi podobného charakteru jako otázka č. 8. Některé odpovědi na otázku č. 10 jsou zaznamenány v tabulce č. 2. Často bylo jako důvod, mluvící pro přírodovědné exkurze, uváděno propojení teorie s praxí. Dále se zde opakovaně objevil názor, že žáci tráví málo času v přírodě a exkurze jsou viděny jako příležitost, jak tuto skutečnost změnit a pomoci tak vytvářet žákům k přírodě vztah. Na základě odpovědí lze prohlásit, že většina respondentů z řad pedagogů v přírodovědných exkurzích nachází významný edukační potenciál.

6 Závěr

Z dotazníkového šetření mezi 26 učiteli (16 otázek) a 152 žáky (30 otázek) ze škol v Příbrami, Rožmitále pod Třemšínem a okolí bylo získáno téměř 5 000 odpovědí, z nichž vyplynuly tyto nejdůležitější závěry:

1. Vedení všech škol podporuje exkurze do přírody jako užitečný prvek výuky přírodopisu a biologie.
2. Zhruba 2/3 učitelů takové exkurze realizuje, z toho přibližně polovina do CHKO Brdy, většinou s využitím naučných stezek.
3. Výrazná většina žáků a studentů pobývá ráda v přírodě resp. chodí do Brd v době mimo výuku (90% resp. 80%). Většina z nich se zajímá o naučné stezky.
4. Pouze cca 40% žáků a studentů někdy bylo v CHKO Brdy na exkurzi se školou, ale pro 80% z nich to byla pozitivní zkušenost.
5. Všichni dotazovaní žáci a studenti považují ochranu přírody za důležitou a jejich znalosti chráněných druhů v Brdech a pravidel pobytu v CHKO jsou velmi dobré.

Pro podporu a rozvíjení tak velkého zájmu o přírodu a jmenovitě Brdy byly navrženy 3 exkurze do CHKO Brdy, z toho dvě po trasách s naučnou stezkou. Mohou být pedagogy využity buď přímo, nebo jako inspirace pro návrh vlastní exkurze.

7 Seznam použitých informačních zdrojů

7.1 Literatura

1. CÍLEK, V. (2005). *Střední Brdy*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR.
2. ČAPEK, R. (2015). *Moderní didaktika. Lexikon výukových a hodnotících metod*. Praha: Grada Publishing, a.s.
3. ČIHAŘ, M. (2018). *Brdy tajemné hory v srdci Čech*. Praha: Ottovo nakladatelství, s.r.o.
4. DISMAN, M. (2002). *Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele*. Praha: Karolinum.
5. DRÁBEK, K. (2005). *Naučné stezky a trasy*. Praha a Středočeský kraj. Praha: Dokořán.
6. DRAHOVZAL, J. (1987). *Didaktika zemědělských předmětů: celostátní vysokoškolská učebnice pro studenty vysoké školy zemědělské*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
7. FENCLOVÁ, I. (1999). Příspěvek k poznání arachnofauny Brd. Contribution to knowledge of spiders of Brdy mountains. *Erica*, 8: 141–148
8. FISCHER, D., FISCHEROVÁ, J., JEŘÁBKOVÁ, L. (2018). Obojživelníci a plazi CHKO Brdy, zjištěné negativní faktory a návrhy managementu. *Bohemia centralis*, Praha, 34: 279-343.
9. GAVORA, P. (2000). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
10. HAJŠMAN, J. (2015). *Brdy opět otevřené*. Plzeň: Starý most s.r.o.
11. CHRÁSKA, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitativního výzkumu*. Havlíčkův Brod: Grada Publishing.
12. CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., GRULICH, V., LUSTYK, P. (2010). *Katalog biotopů České republiky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
13. JANDOUREK, J. (2007). *Sociologický slovník*. Praha: Portál
14. JEŘÁBKOVÁ, L., ZAVADIL V. (2020). *Atlas rozšíření obojživelníků České republiky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky.
15. KOHOUTEK, R. (1998). *Metoda dotazníku pro pedagogy*. Brno: CERM.
16. LINHART, J., VODÁKOVÁ, A., KLENER, P. (1996). *Velký sociologický slovník*. Praha: Karolinum.

17. LOŽEK, V., KUBÍKOVÁ, M., ŠPRYŇAR, P. (2005). *Chráněná území ČR. XIII., Střední Čechy*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
18. MAŇÁK, J. (1997). *Alternativní metody a postupy*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
19. MAŇÁK, J. (2001). *Stručný nástin metodiky tvořivé práce ve škole*. Brno: Paido.
20. MOURKOVÁ, J. (2012). *Jedinec, populace, ekosystém a trvale udržitelný rozvoj*. Praha: P3K.
21. PAVLASOVÁ, Lenka. (2015). *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
22. PRŮCHA, J. (2009). *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál.
23. PRŮŠA, E. (1990). *Přirozené lesy České republiky*. Praha: Ministerstvo lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČR ve Státním zemědělském nakladatelství.
24. RŮŽIČKA V. & ANTUŠ P. (1998). Spiders in stony debris in central Bohemia. *Acta Universitatis Purkynianae, Biologica*, 2: 19–29.
25. RŮŽIČKA, V., TAJOVSKÝ, K., PIŽL, V. (2018). Pavouci (Araneae) CHKO Brdy Spiders (Araneae) of the Brdy Protected Landscape Area. *Bohemia centralis*, Praha, 34: 133–147.
26. SITNÁ, D. (2009). *Metody aktivního vyučování. Spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál.
27. SKALKOVÁ, Jarmila. (2007). *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada.
28. ŠANTRŮČKOVÁ, H., VRBA, J., KŘENOVÁ, Z., SVOBODA, M., BENČOKOVÁ, A., EDWARDS, M., FUCHS, R., HAIS, M., HRUŠKA, J., KOPÁČEK, J., MATĚJKA, K., RUSEK, J. (2010). *Co vyprávějí horské smrčiny: Průvodce lesními ekosystémy Šumavy*. Vimperk: Správa NP a CHKO Šumava, Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity, Česká společnost pro ekologii.
29. ŠRÁMEK-HUŠEK, R., STRAŠKRABA, M., BRTEK, J. (1962). *Lupenonožci – Branchiopoda*. Fauna ČSSR, Svazek 16. ČSAV Praha.
30. VÁCLAVÍK, V. Organizační formy výuky. In: KALHOUS, Z., OBST, O. (2009). *Školní didaktika*. Praha: Portál.

31. VLACH, P., FISCHER, D. (2018). *Nové poznatky o rozšíření raků v CHKO Brdy*. Bohemia centralis, Praha, 34: 219–229.

7.2 Elektronické zdroje

1. AOPK ČR, 2012 Rozbory CHKO Brdy. In: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Správa CHKO Brdy, Plán péče o CHKO Brdy [online]. [cit. 29.3.2021]. Dostupné z: <https://brdy.ochranaprirody.cz/res/archive/262/032673.pdf?seek=1451893970>
2. AOPK ČR, 2012. Souhrn doporučených opatření pro evropsky významnou lokalitu Třemšín a Hřebence. *Brdy.ochranaprirody.cz*. [online]. [cit. 19.4.2021]. Dostupné z: <https://strednicehy.ochranaprirody.cz/res/archive/157/020535.pdf?seek=1396526292>
3. AOPK ČR, 2016. V CHKO Brdy probíhá taktické cvičení hasičů s reálnou simulací hoření vřesoviště. *Ochranaprirody.cz*. [online]. [cit. 26.6.2021]. Dostupné z: <https://www.ochranaprirody.cz/pro-novinare/tiskove-zpravy/v-chko-brdy-na-dopadove-plose-jordan-probiha-takticke-cviceni-hasicu-s-realnou-simulaci-horeni-vreso/>
4. AOPK ČR, 2020. Rys ostrovid po roce zavítal do CHKO Brdy. *Brdy.ochranaprirody.cz*. [online]. [cit. 11.4.2021]. Dostupné z: <https://brdy.ochranaprirody.cz/aktuality/rys-ostrovid-po-roce-opet-zavital-do-chko-brdy/>
5. AOPK ČR, 2021. Naučné stezky. In: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Správa CHKO Brdy. *Brdy.ochranaprirody.cz*. [online]. [cit. 28.3.2021]. Dostupné z: <https://brdy.ochranaprirody.cz/naucne-stezky/>
6. AOPK ČR, 2021. Vegetace Brd, význačné biotopy a druhy. In: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Správa CHKO Brdy. *Brdy.ochranaprirody.cz*. [online]. [cit. 19.5.2021]. Dostupné z: <https://brdy.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/vegetace-brd-vyznacne-biotopy-a-druhy/>
7. AOPK, 2018. Co právě kvete na Hrachovišti? In: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Správa CHKO Brdy. *Brdy.ochranaprirody.cz*. [online]. [cit. 26.4.2021]. Dostupné z: <https://brdy.ochranaprirody.cz/aktuality/co-prave-kvete-na-hrachovisti/>

8. ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. Geologická mapa 1:50 000. [online]. [cit. 2.6.2021]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
9. ČESKÁ SPOLEČNOST ORNITOLOGICKÁ. Padrt'ské rybníky v Brdech. [online]. [cit. 26.3.2021]. Dostupné z: https://www.birdlife.cz/kamnaptaky/?locality=padrtske_rybniky_v_brdech
10. ČESKO. Vyhláška č. 293/2015 Sb. Vyhláška o vymezení zón ochrany přírody Chráněné krajinné oblasti Brdy. *Sbírka zákonů ČR*. [online]. [cit. 2.1.2021]. 2015, částka 121, s. 3724-3725. Dostupní také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-293>
11. ČESKO. Vyhláška č. 395 ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. *Sbírka zákonů ČR*. [online]. [cit. 3.4.2021]. 1992, částka 80, s. 2212–2246. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-395/>
12. ČESKO. Zákon č. 114 ze dne 19. února 1992, o ochraně přírody a krajiny. *Sbírka zákonů ČR*. [online]. [cit. 3.4.2021]. 1992, částka 28, s. 666–692. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/...114>
13. DŮM NATURA. CHKO Brdy. *Dumnatura.cz*. [online]. [cit. 8.6.2021]. Dostupné z: <https://www.dumnatura.cz/chko-brdy/>
14. DŮM NATURA. Živá příroda – obojživelníci a plazi ČR. *Dumnatura.cz*. [online]. [cit. 8.6.2021]. Dostupné z: <https://www.dumnatura.cz/ziva-priroda-obojzivelnici-a-plazi-cr/>
15. FIŠER, B. (2019). Brdská vřesoviště jsou v plném květu. *Příbram.cz* [online]. [Cit. 25.5.2021]. Dostupné z: <https://www.pribram.cz/clanek/brdska-vresoviste-jsou-v-plnem-kvetu/14242/>
16. FIŠER, B., OBERMAJER, J. Chráněná krajinná oblast Brdy. *Ochrana přírody* [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 1/2016 [cit. 23.3.2021]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/z-nasi-prirody/chranena-krajinna-oblast-brdy/>
17. GOOGLE FORMULÁŘE. [online]. [cit. 13.2.2021]. Dostupné z: <https://docs.google.com/forms/u/0/>

18. JAROSIL, P. Naučná stezka U Drtiče – Bílá skála. In: Infocentrum Rožmitál pod Třemšínem. [online]. [cit. 20.6.2021]. Dostupné z: <https://icentrum.tremsinsko.cz/informacni-centrum/turistika/naucna-stezka/>
19. MAPY ČR. [online]. [cit. 18.5.2021]. Dostupné z: www.mapy.cz
20. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Natura 2000*. [online]. [cit. 1.3.2021]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/natura_2000
21. MUZEUM STŘEDNÍCH BRD. Expozice. Muzeumstrasice.eu. [online]. [cit. 24.6.2021]. Dostupné z: <http://www.muzeumstrasice.eu/index.php/expozice>
22. NÁRODNÍ INVENTARIZACE LESŮ. Zastoupení dřevin. [online]. [cit. 18.4.2021]. Dostupné z: http://nil.uhul.cz/downloads/vysledky_projektu_nil2/zastoupeni_drevin_lp_cerven_2016.pdf
23. PLADIAS. *Calluna vulgaris* – vřes obecný. [online]. [Cit. 25.5.2021]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Calluna%20vulgaris>
24. SEDLÁČEK, O. Vypalování bezlesí v CHKO Brdy - pilotní experiment. [online]. [cit. 25.6.2021]. Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/vypalovani-bezlesi-v-chko-brdy-pilotni-experiment>
25. SEDLÁČEK, O., MARHOUL, P. (2016). Hoří, má panenko. Minulost a budoucnost ohně (nejen) v Brdech. *Fórum ochrany přírody*. 1/2016 [online]. [cit. 25.6.2021]. Dostupné z: <http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/magazin/analyzy-komentare/hori-ma-panenko>
26. ŠVERČIČ, M. Padrt'ské rybníky. [online]. [cit. 1.5.2021]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Sa3-x67kme8>
27. VOJENSKÉ LESY A STATKY. Vojenské lesy na Brdech otevřely naučnou stezku o lesnictví [online]. [cit. 4.5.2021]. Dostupné z: <https://www.vls.cz/news/383>

8 Seznam obrázků, grafů a tabulek

Obrázek č. 1: Trasa exkurze na Klobouček, mapy.cz	51
Obrázek č. 2: Trasa exkurze na Třemšín, mapy.cz	59
Obrázek č. 3: Trasa exkurze po naučné stezce U Drtiče - Bílá skála, mapy.cz.....	64

Graf č. 1: Typ školy.....	70
Graf č. 2: Věkové rozložení respondentů.....	71
Graf č. 3: Podíl respondentů podle pohlaví	71
Graf č. 4: Velikost obce, ve které respondenti žijí	72
Graf č. 5: Obce, ve kterých respondenti chodí do škol.....	72
Graf č. 6: Oblíbenost předmětu přírodopis/biologie	73
Graf č. 7: Postoj k pobytu v přírodě	73
Graf č. 8: Atraktivita výuky v přírodě versus ve škole.....	74
Graf č. 9: Zájem o častější výuku v přírodě.....	74
Graf č. 10: Návštěvnost CHKO Brdy žáky a studenty mimo vyučování	75
Graf č. 11: Podíl žáků, kteří navštívili versus nenavštívili CHKO Brdy se školou	75
Graf č. 12: Postoj k proběhlé exkurzi do CHKO Brdy se školou	76
Graf č. 13: Zájem o návštěvu Domu NATURA v Příbrami	76
Graf č. 14: Subjektivní dojem přínosnosti výuky ve škole versus v přírodě	77
Graf č. 15: Postoj k ochraně přírody.....	78
Graf č. 16: Postoj k zakládání zvláště chráněných území	78
Graf č. 17: postoj ke zrušení vojenského újezdu Brdy a vzniku CHKO Brdy.....	79
Graf č. 18: Využívanost naučných stezek žáky a studenty	79
Graf č. 19: Rozdělování ohňů v CHKO Brdy	80
Graf č. 20: Vznik CHKO Brdy	80
Graf č. 21: Výskyt rosnatky okrouhlolisté v CHKO Brdy.....	81
Graf č. 22: Medvěd v CHKO Brdy	81
Graf č. 23: Rys ostrovid v Brdech.....	82
Graf č. 24: Pohyb mimo stezky v CHKO Brdy	82
Graf č. 25: Dopadové plochy v Brdech	82
Graf č. 26: Lezení po skalách v CHKO Brdy	83
Graf č. 27: Symbol CHKO Brdy	83
Graf č. 28: Věk respondentů	85
Graf č. 29: Podíl respondentů podle pohlaví	85
Graf č. 30: Délka učitelské praxe	86
Graf č. 31: Velikost obce, ve které respondenti vyučují	86
Graf č. 32: Typ školy, na které respondenti učí.....	86
Graf č. 33: Využívání prostoru CHKO Brdy k exkurzím	87
Graf č. 34: Využívání exkurze do přírody obecně	87
Graf č. 35: Podpora exkurzí do přírody vedením školy.....	88

<i>Graf č. 36: Hodnocení atraktivnosti výuky v přírodě versus ve školních lavicích pro žáky a studenty z pohledu vyučujících</i>	88
<i>Graf č. 37: Vliv exkurzí na vztah k přírodě.....</i>	89
<i>Graf č. 38: Informovanost o expozici CHKO Brdy v Domě NATURA</i>	89
<i>Graf č. 39: Zájem o návštěvu Domu NATURA</i>	90
<i>Graf č. 40: Výuka správného chování v chráněných územích učiteli</i>	90
<i>Graf č. 41: Využívání naučných stezek při exkurzích do CHKO Brdy</i>	91
<i>Graf č. 42: Vyučování specifík CHKO Brdy učiteli.....</i>	91
 <i>Tabulka č. 1: Důvody pedagogů k děláni/nedělání exkurzí do přírody.....</i>	92
<i>Tabulka č. 2: Význam, který vyučující přikládají přírodovědným exkurzím</i>	93

9 Přílohy

9.1 Příloha č. 1: Dotazníkové šetření

9.1.1 Dotazník pro vyučující

VYUŽITÍ CHKO BRDY VE VÝUCE: DOTAZNÍK PRO VYUČUJÍCÍ PŘÍRODOPISU/BIOLOGIE NA ŠKOLÁCH V OKOLÍ CHKO BRDY

Dotazník je určen pro vyučující základních a středních škol nacházející se v okolí CHKO Brdy. Dotazník je anonymní. Výsledky tohoto dotazníku budou použity pro diplomovou práci o využití CHKO Brdy ve výuce. Děkuji za vyplnění! :-)

Kolik je vám let?

Jste:

- a) žena
- b) muž

Jaká je délka vaší učitelské praxe?

Vaše škola se nachází v obci o velikosti:

- a) do 2 tisíc obyvatel
- b) mezi 2 - 5 tisíc obyvatel
- c) mezi 5 - 10 tisíc obyvatel
- d) mezi 10 - 20 tisíc obyvatel
- e) více než 20 tisíc obyvatel

Učíte na:

- a) základní škole
- b) střední škole

Navštěvujete s žáky CHKO Brdy v rámci výuky přírodopisu/biologie?

- a) ano
- b) ne

Využíváte exkurzí do přírody ve výuce mimo CHKO Brdy?

- a) ano
- b) ne

Proč exkurze do přírody děláte/neděláte? Jsou ve škole, ve které působíte, exkurze do přírody podporované vedením školy?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Vidíte vy sám/sama význam v přírodovědných exkurzích? (svou odpověď odůvodněte)

Myslíte si, že vaše žáky výuka formou přírodovědných exkurzí baví více, než klasické vyučovací hodiny?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Myslíte si, že exkurze do přírody budí u žáků/studentů zájem o přírodu?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Víte o existenci výstavy CHKO Brdy v Domě NATURA v Příbrami?

- a) ano
- b) ne

Přemýšleli byste o návštěvě této výstavy v rámci výuky, nebo už jste dokonce výstavu s žáky navštívili?

- a) Už jsme navštívili
- b) Nenavštívili, ale o podobné návštěvě bych přemýšlel/la
- c) Nenavštívili
- d) Učíte žáky správného chování v chráněných územích?
- e) ano
- f) ne

Využíváte naučných stezek, které se vyskytují v CHKO Brdy při exkurzích? (V případě, že exkurze do CHKO Brdy neděláte, otázku vynechte)

- a) ano
- b) ne

Pracujete při exkurzích se specifickými CHKO Brdy jako jsou chráněné druhy, druhy a ekosystémy typické pro tuto oblast? (V případě, že exkurze do CHKO Brdy neděláte, otázku vynechte)

- a) ano
- b) ne

9.1.2 Dotazník pro žáky a studenty

VYUŽITÍ CHKO BRDY VE VÝUCE: DOTAZNÍK PRO ŽÁKY A STUDENTY NA ŠKOLÁCH V PŘÍBRAMI A OKOLÍ

Dotazník je určen pro žáky 2. stupně základních škol a studenty středních škol nacházející se v okolí chráněné krajinné oblasti Brdy. Dotazník je anonymní. Výsledky tohoto dotazníku budou použity pro diplomovou práci o využití CHKO Brdy ve výuce. Děkuji za vyplnění! :-)

*Povinné pole

Chodíš na: *

- a) 2. stupeň základní školy
- b) víceleté gymnázium
- c) gymnázium
- d) odbornou střední školu

Kolik je ti let? *

Jsi:

- a) žena
- b) muž

Tvé bydliště se nachází v obci o velikosti: *

- a) do 2 tisíc obyvatel
- b) mezi 2 - 5 tisíc obyvatel
- c) mezi 5 - 10 tisíc obyvatel
- d) mezi 10 - 20 tisíc obyvatel
- e) více než 20 tisíc obyvatel

V jaké obci se nachází tvá škola?

Baví tě výuka přírodopisu/biologie? *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Navštívil/a jsi někdy mimo vyučování CHKO Brdy? *

- a) ano, jednou
- b) ano, párkrát
- c) ano, chodím tam pravidelně
- d) Ne, ještě jsem tam nebyl/a, ale uvažuji o tom
- e) Ne, ještě jsem tam nebyl/a a ani o tom neuvažuji

Navštívil/a jsi se školou CHKO Brdy? *

- a) Ano
- b) Ne

Líbila se ti exkurze do CHKO Brdy? (pokud jsi na exkurzi nebyl/a, otázku přeskoč)

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Baví tě výuka v přírodě více, než ve třídě? (pokud jsi výuku v přírodě nezažil/a, otázku přeskoč)

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Líbilo by se ti, kdyby výuka probíhala v přírodě častěji? *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

V Příbrami se nachází Dům NATURA, který informuje o ochraně přírody a o prostoru CHKO Brdy. Líbilo by se ti zúčastnit se v rámci výuky exkurze na toto místo? *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Trávení času v přírodě v tobě vyvolává příjemné pocity. *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Myslíš si, že je pro tebe výuka v přírodě přínosnější, než ve škole? *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Považuješ za důležité chránit přírodu? *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Má podle tebe význam chránit přírodu zakládáním a udržováním zvláště chráněných území (národní park, chráněné krajinné oblasti, přírodní rezervace atd.)? *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Pokud chceš, svou odpověď odůvodni:

Před několika lety došlo ke zrušení vojenského újezdu Brdy, který byl nepřístupný široké veřejnosti. Ve stejném roce zároveň vznikla CHKO Brdy a díky tomu byla většina Brd zpřístupněna veřejnosti. Považuješ tuto změnu za krok správným směrem? *

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Pokud chceš, svou odpověď odůvodni:

Šel/šla jsi někdy po nějaké naučné stezce? *

- a) ano a četl/a jsem naučné tabule na stezce
- b) ano, ale nikdy jsem nečetl/a naučné tabule na stezce
- c) ano, ale ne záměrně
- d) ne, nikdy jsem po žádné naučné stezce nešel/nešla
- e) nevím

V jakém roce došlo ke vzniku CHKO Brdy? *

- a) 2013
- b) 2016
- c) 2019

Znáš nějaký zvířecí či rostlinný druh, který se nachází v CHKO Brdy a je chráněný? Pokud ano, napiš jaký. Můžeš zkusit napsat nějakého zástupce i pokud si nejsi jistý, že je chráněný.

- a) Rozdělávání ohňů je v CHKO Brdy: *
- b) povolené v celém prostoru CHKO
- c) povolené jen místně
- d) na celém území zakázané

V CHKO Brdy se vyskytuje rostlina rosnatka okrouhlohlístá, která je masožravá. *

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

V CHKO Brdy je možné setkat se s medvědem. *

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Myslíš si, že se rys ostrovid vyskytl v posledních deseti letech v prostoru CHKO Brdy? *

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Je ve zpřístupněných oblastech CHKO Brdy povolené pohybovat se mimo stezky? *

- a) ano
- b) ne
- c) jen ve vyznačených oblastech

V CHKO Brdy se vyskytují bývalé dopadové plochy armády ČR (dopadová plocha Tok, Jordán, střelnice Kolvín). Proč je nebezpečné se v těchto oblastech pohybovat mimo stezky? *

- a) je zde riziko postřelení
- b) jsou to oblasti se zvýšeným výskytem životu nebezpečných druhů
- c) z důvodu výskytu nevybuchlé munice

Lezení po skalách je v posledních letech oblíbenou aktivitou. Je v celé oblasti CHKO Brdy tato aktivita povolena? *

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Symbolem CHKO Brdy je: *

- a) kosatec sibiřský
- b) orel mořský
- c) rak kamenáč

9.2 Příloha č. 2: Ukázka hry "Riskuj"

RISKUJ

Botanika	Zoologie	Geologie	Ekologie	Zajímavosti
100	100	100	100	100
200	200	200	200	200
300	300	300	300	300
400	400	400	400	400
500	500	500	500	500

Zoologie za 400

Která z těchto zvířat nenajdeme v Brdech?

Jelen evropský, jelen bělohubý, srnec obecný, jezevec lesní, prase divoké, tchoř tmavý, kuna lesní, lasice kolčava, liška horská, liška obecná, orel mořský.

Botanika za 200

Které dřeviny jsou dnes
nejrozšířenější v Brdech?
(vyjmenujte obě dvě)

Ekologie za 200

Co je to monokultura?